Calcul de représentations sémantiques et syntaxe générative : Les Grammaires Minimalistes Catégorielles

-

Maxime Amblard

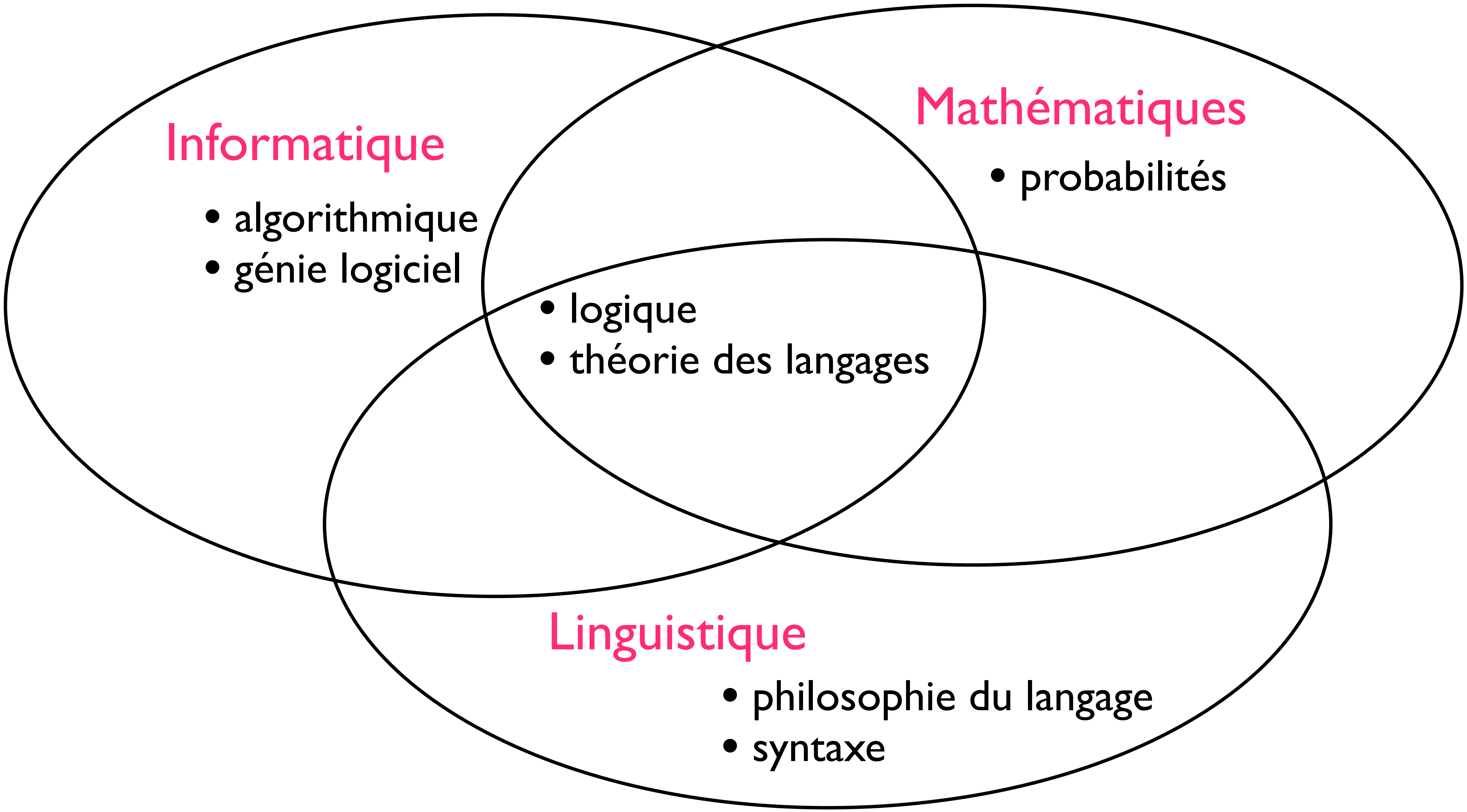
-

21 Septembre 2007

pour l'obtention du grade de

Docteur de l'Université Bordeaux 1

Linguistique informatique - Cadre général



Des objectifs variés

Des objectifs variés

Réalisation d'outils de traitement des langues

Des objectifs variés

Réalisation d'outils de traitement des langues

Formalisation des théories linguistiques

- Vérification ou réfutation d'hypothèses linguistiques

Des objectifs variés

Réalisation d'outils de traitement des langues

Formalisation des théories linguistiques

- Vérification ou réfutation d'hypothèses linguistiques

Théories informatiques et mathématiques

Des objectifs variés

Réalisation d'outils de traitement des langues

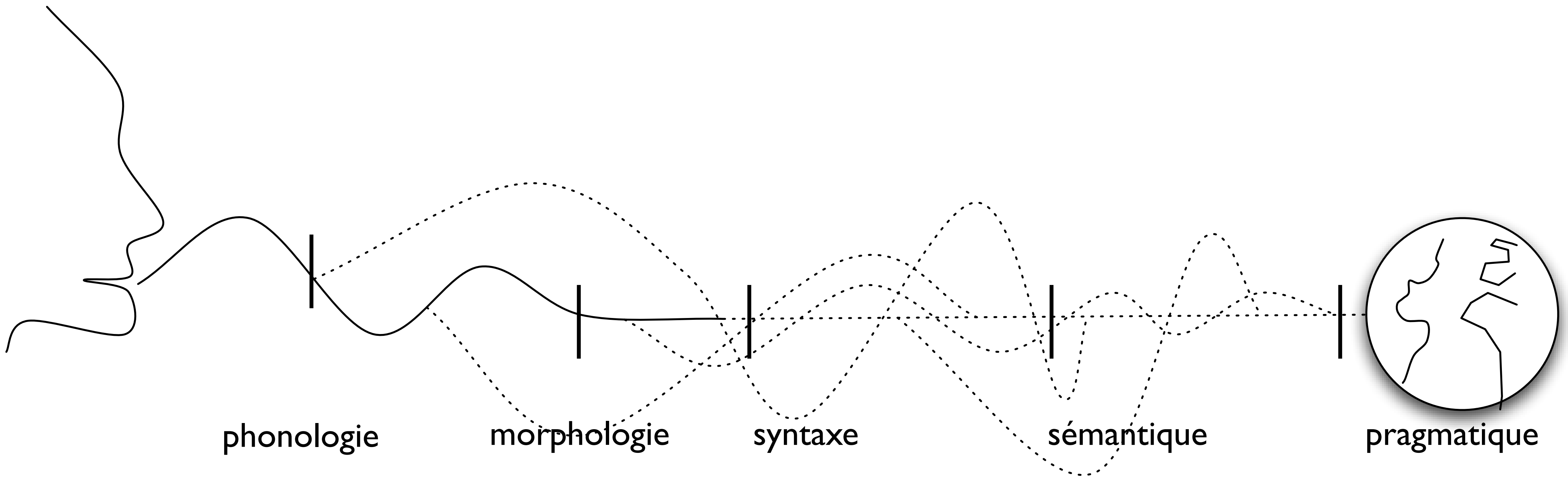
Formalisation des théories linguistiques

- Vérification ou réfutation d'hypothèses linguistiques

Théories informatiques et mathématiques

Réalisme cognitif et/ou couverture empirique

Son | Relation au monde



phonologie

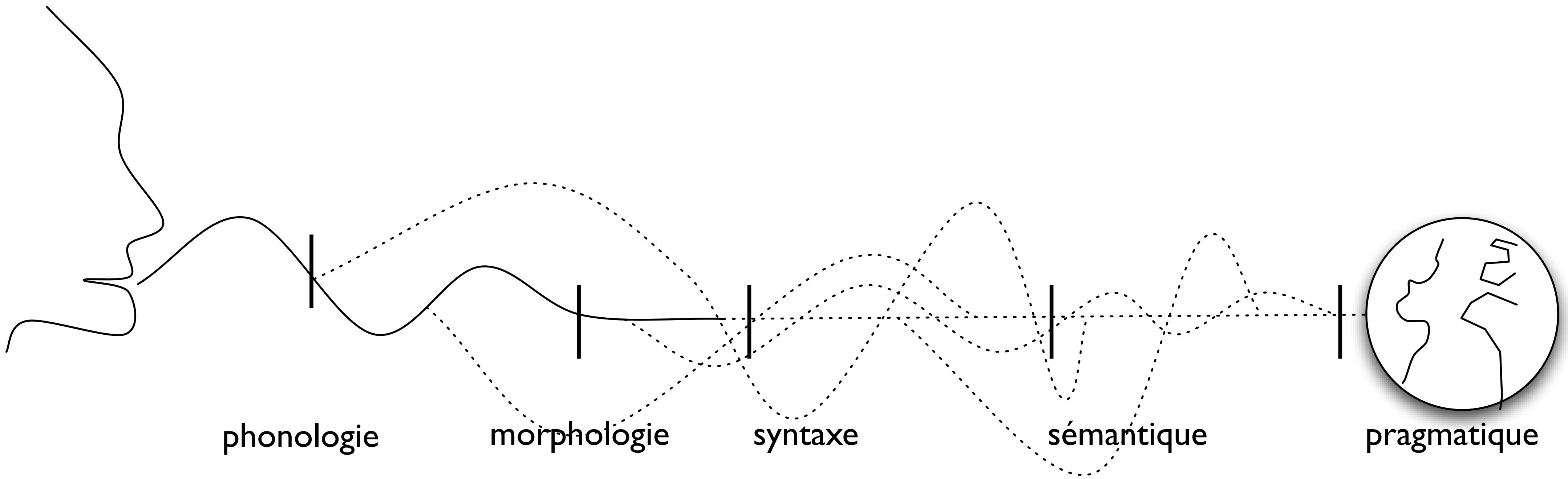
morphologie

syntaxe

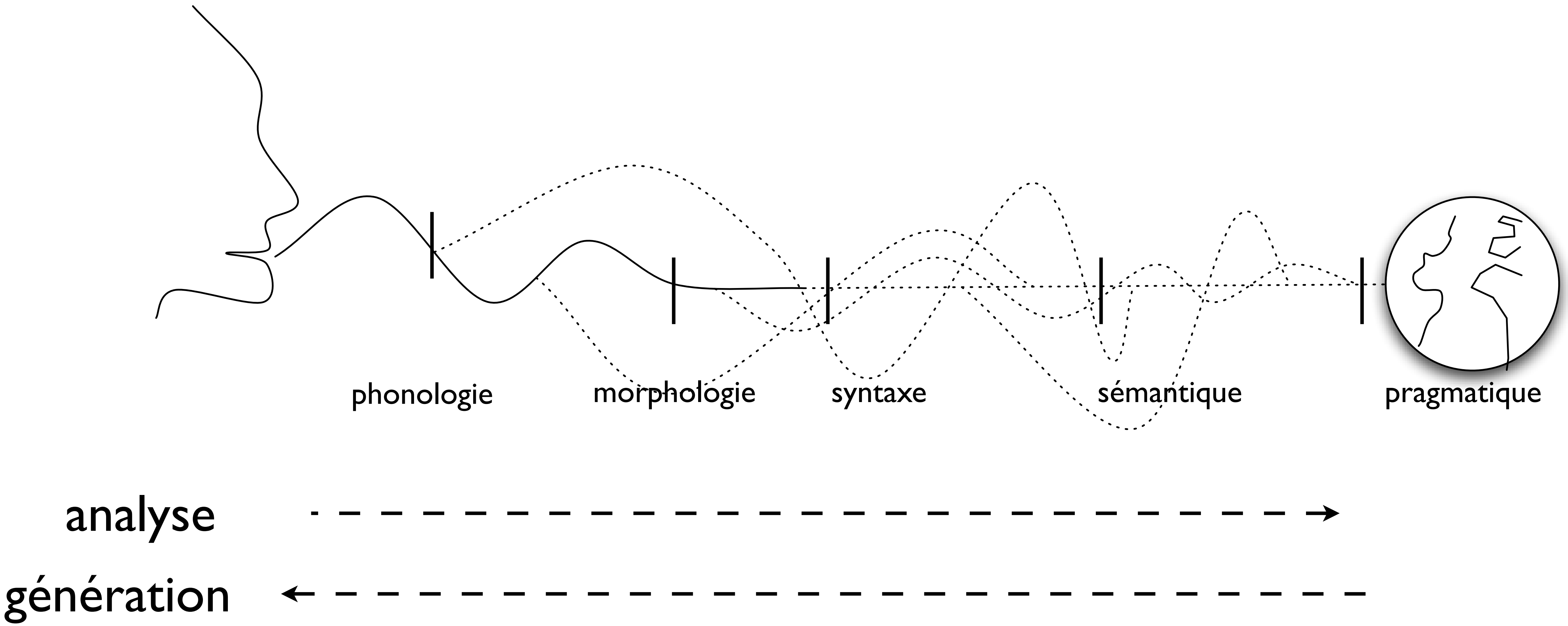
sémantique

pragmatique

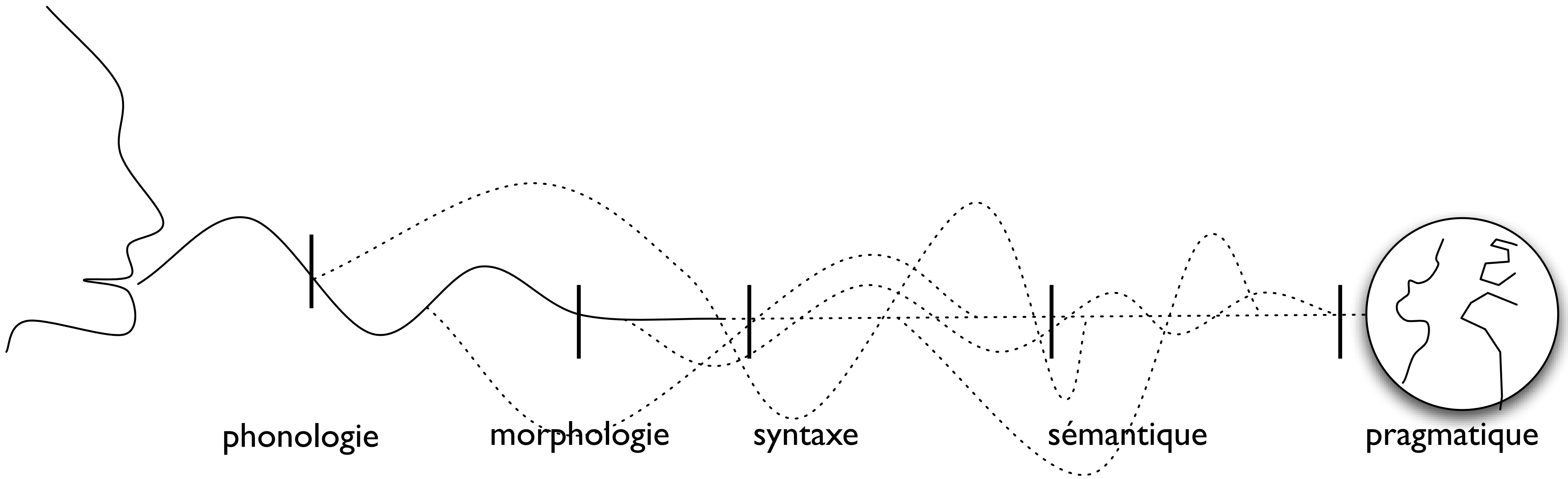
Outils de Traitement des Langues



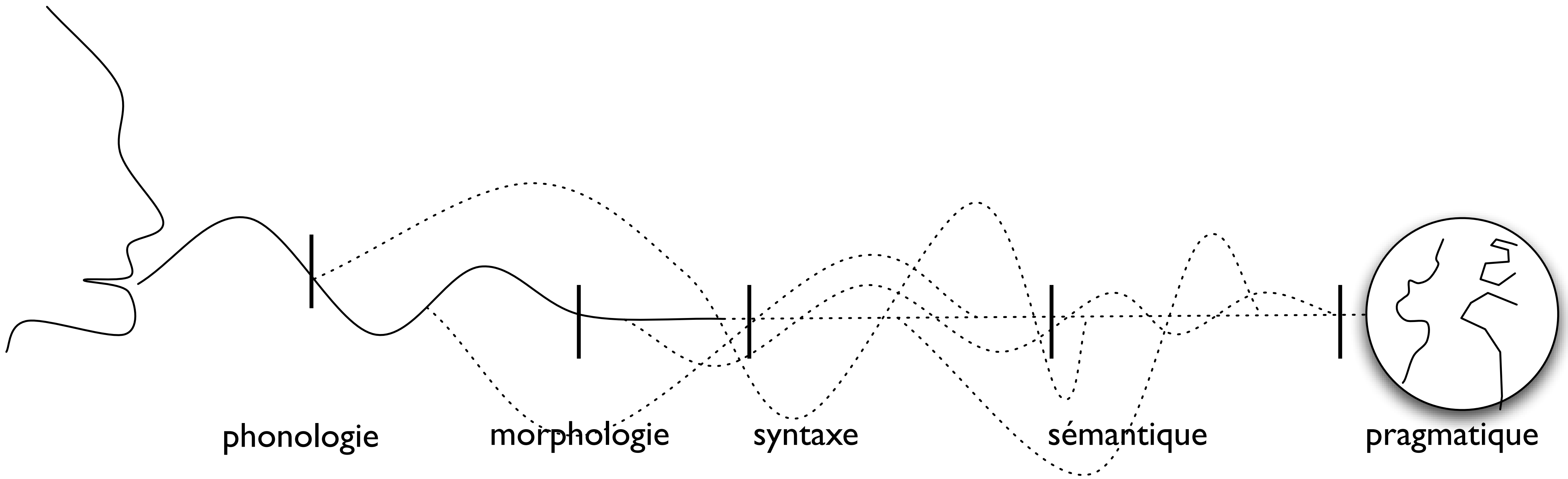
Outils de Traitement des Langues



Outils de Traitement des Langues



Outils de Traitement des Langues



reconnaissance de la parole

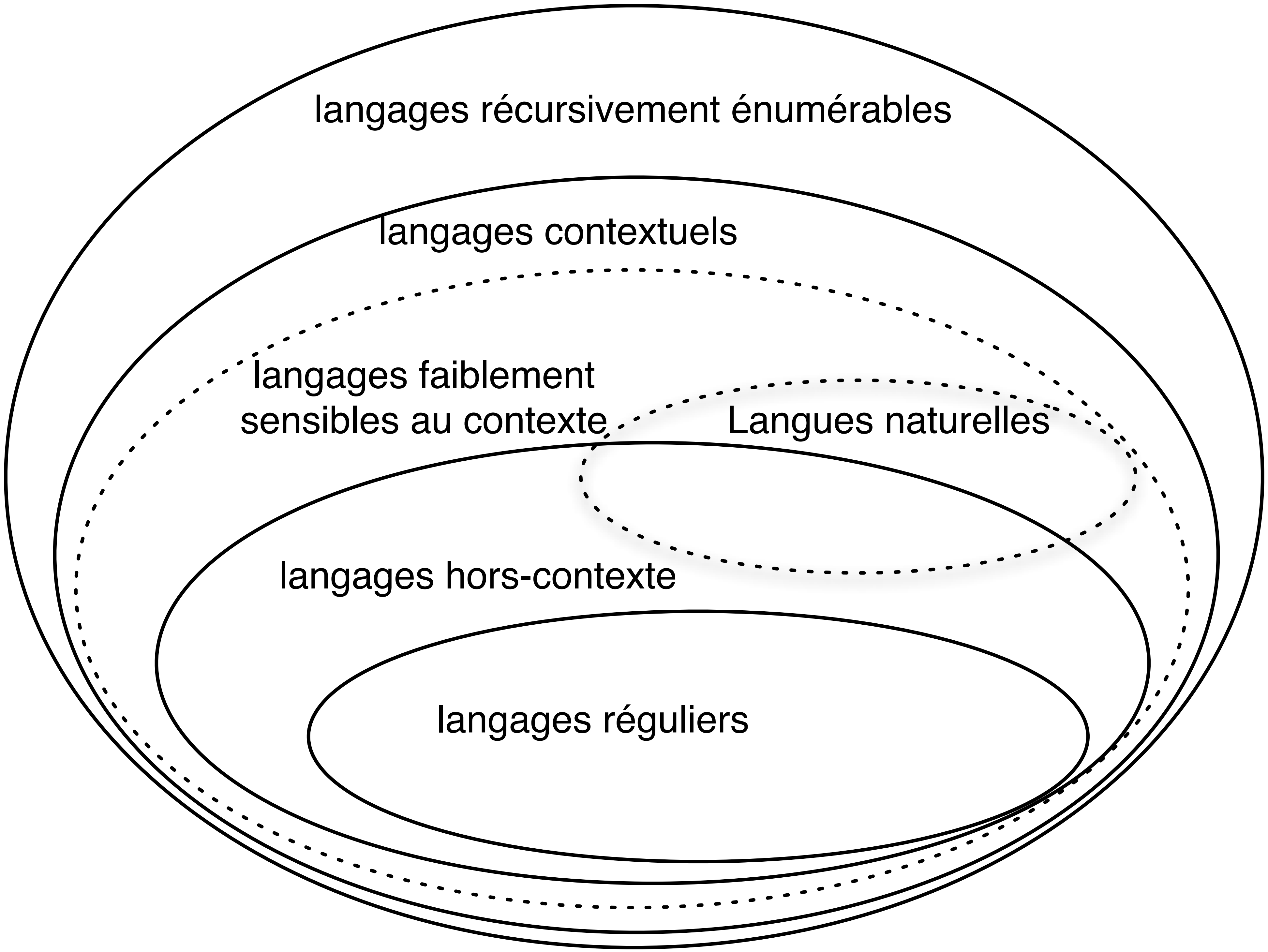
synthèse vocale

interface homme/machine en langue naturelle

génération de bulletins météorologiques

Classe des langues naturelles - hiérarchie de Chomsky

Schützenberger et Chomsky, 1963.



Théories et modèles de la syntaxe

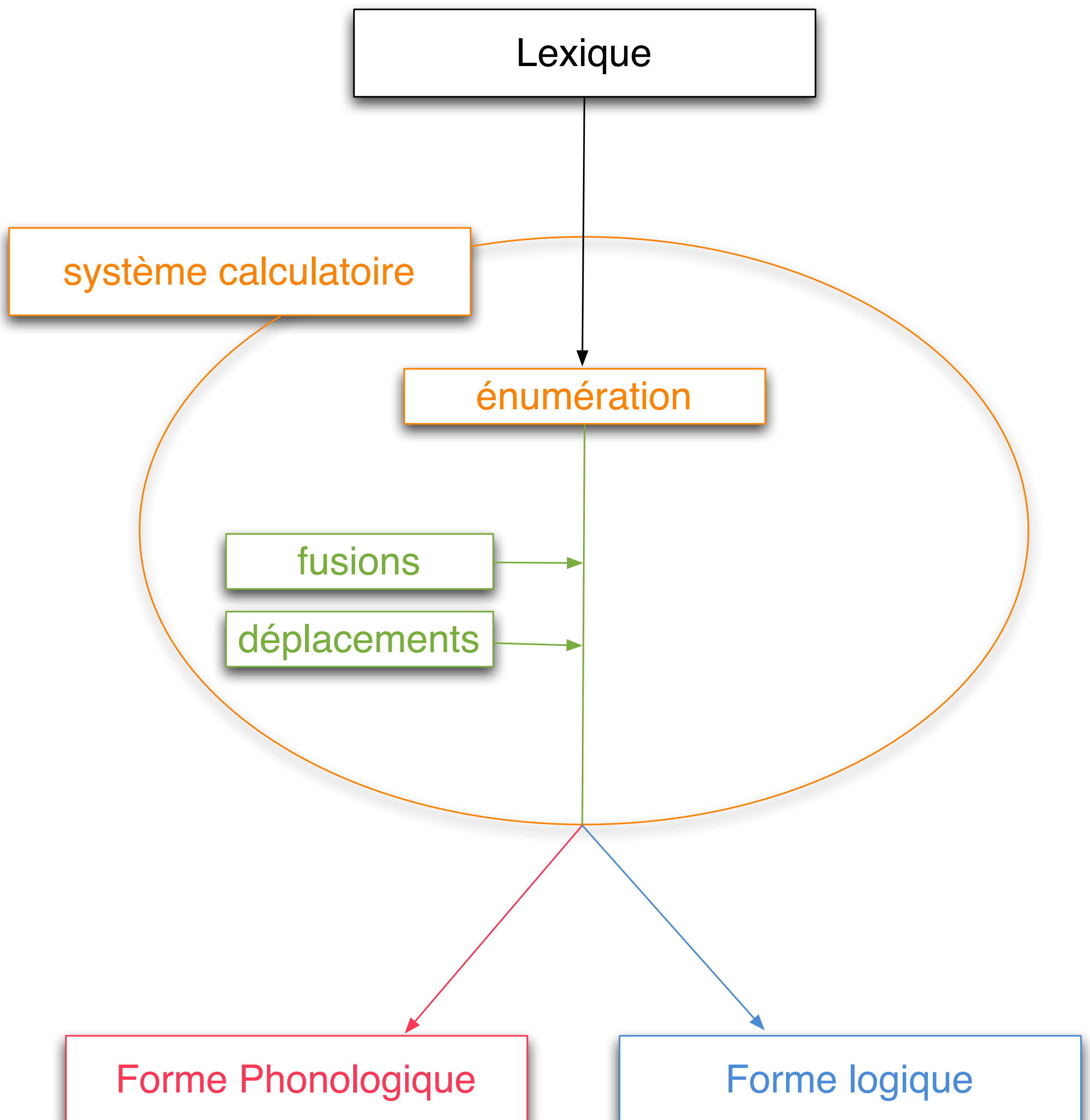
Théories

- Grammaires de dépendance, Tesnière
- Grammaire générative, Chomsky.
  - Grammaires fonctionnelles Jakendoff
- Grammaires cognitives Langaker

Formalismes

- Grammaires hors-contexte
- Appartenance polynomiale
  - Grammaires d'arbres,
  - TAG, Joshi.
- Appartenance décidable
  - LFG, Kaplan et Bresnan
- Appartenance indécidable
  - Grammaires d'unification, Shieber et Pereira
  - DCG,
  - HPSG, Pollard et Sag

Programme Minimaliste, Chomsky 1995



1. Grammaires Minimalistes

2. Grammaires Minimalistes Catégorielles

3. Interface syntaxe/sémantique

4. Fragments de grammaire du français

1. Grammaires Minimalistes

2. Grammaires Minimalistes Catégorielles

3. Interface syntaxe/sémantique

4. Fragments de grammaire du français

Grammaires Minimalistes

Définies par Stabler, 1997, 1999

- Étude formelle, Michaelis, Mönnich, Morawietz, Harkema
- Sémantique Lecomte, Retoré, Moortgat, Kobele

Arbres avec contexte, à la Huet

Grammaires Minimalistes

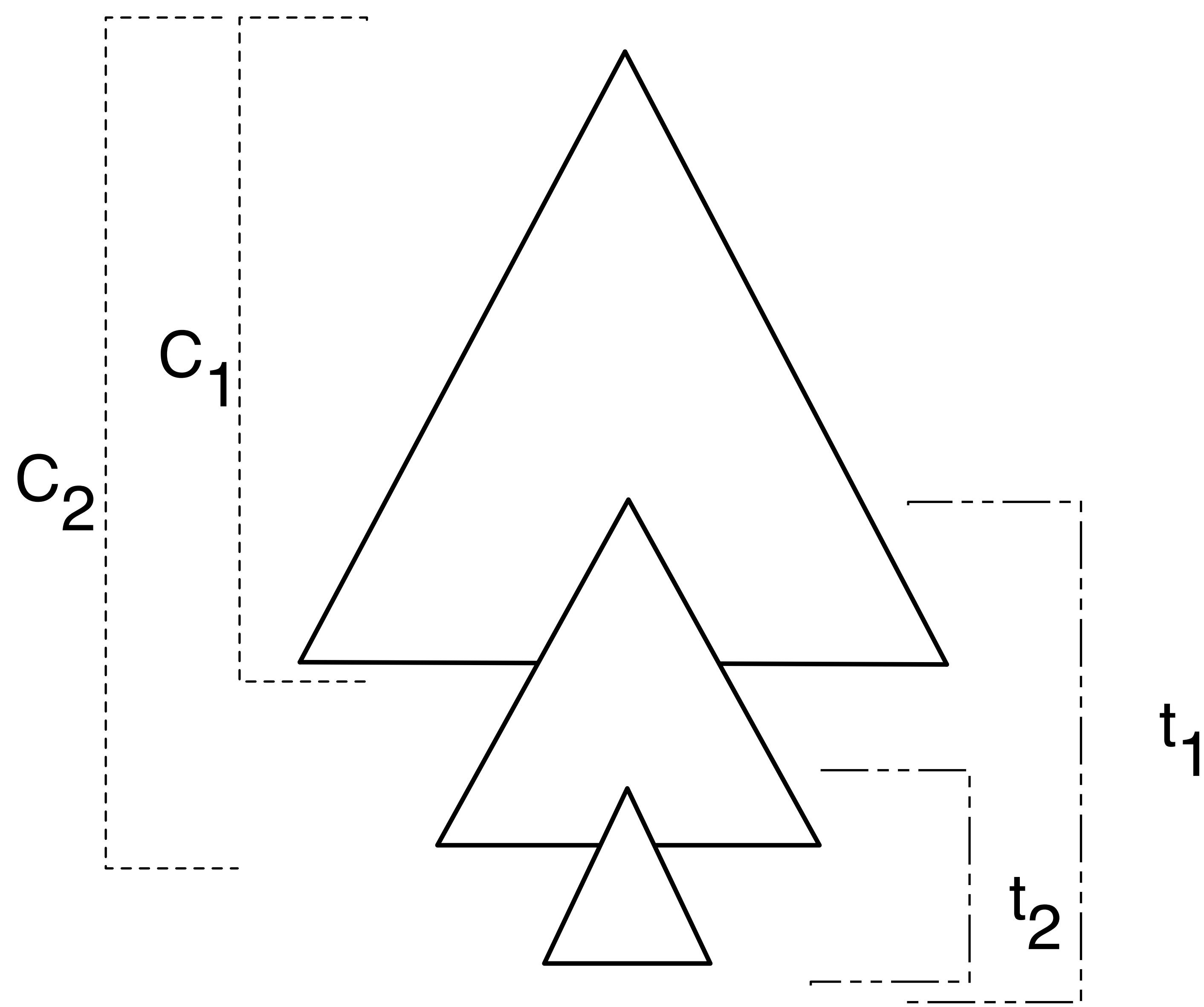
Arbres avec relations :

1. $\triangleleft$: dominance $C_1 \triangleleft^* C_2$

Grammaires Minimalistes

Arbres avec relations :

1. $\lhd$: dominance $\quad C_1 \lhd^* C_2$



Grammaires Minimalistes

Arbres avec relations :

1. $\lhd$: dominance $\quad C_1 \lhd^* C_2$

Grammaires Minimalistes

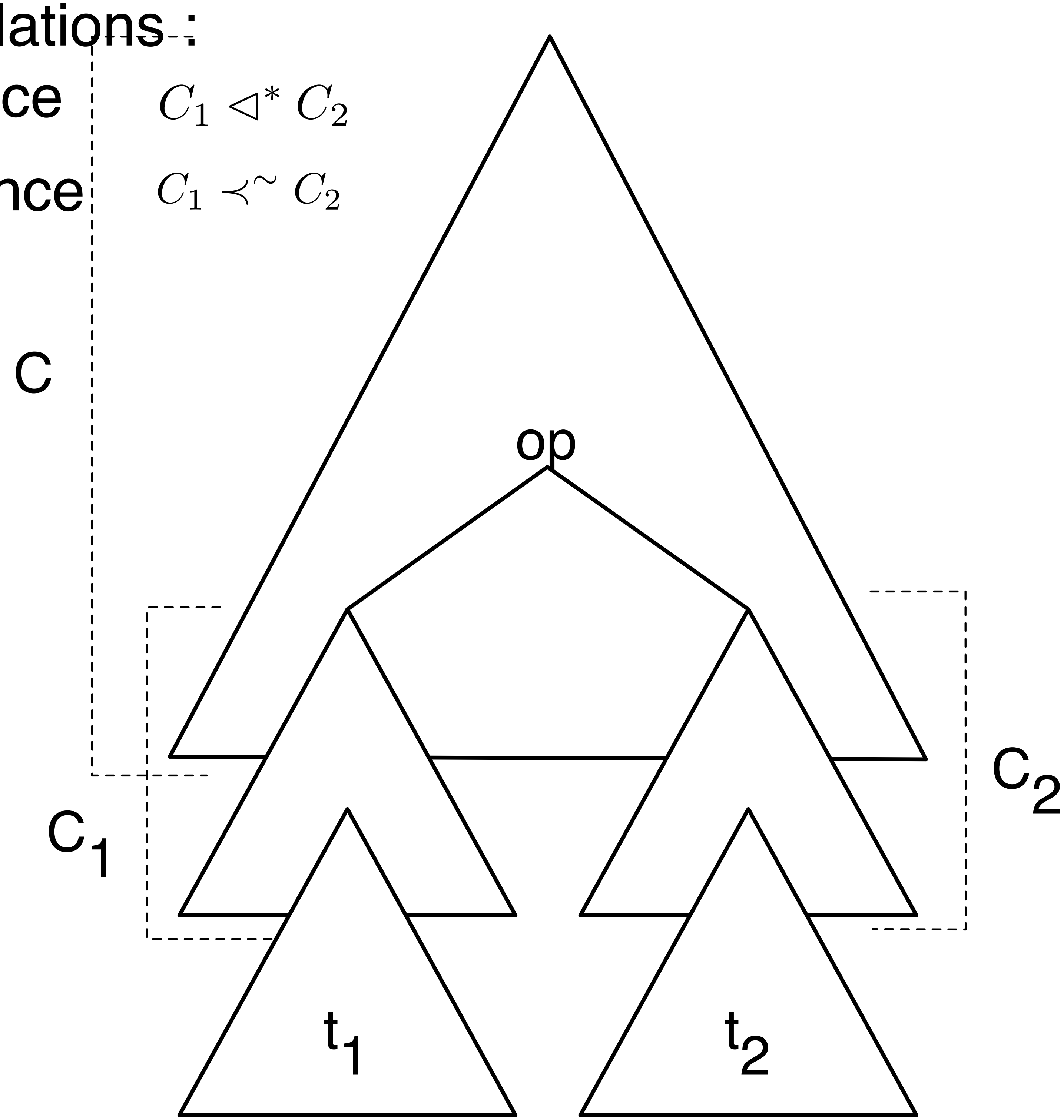
Arbres avec relations :

1. $\lhd$: dominance $\quad C_1 \lhd^* C_2$
2. $\prec$: précédence $\quad C_1 \prec^\sim C_2$

Grammaires Minimalistes

Arbres avec relations :

1. $\lhd$: dominance
2. $\prec$: précédence



Grammaires Minimalistes

Arbres avec relations :

1. $\lhd$: dominance $C_1 \lhd^* C_2$
2. $\prec$: précédence $C_1 \prec^\sim C_2$

Grammaires Minimalistes

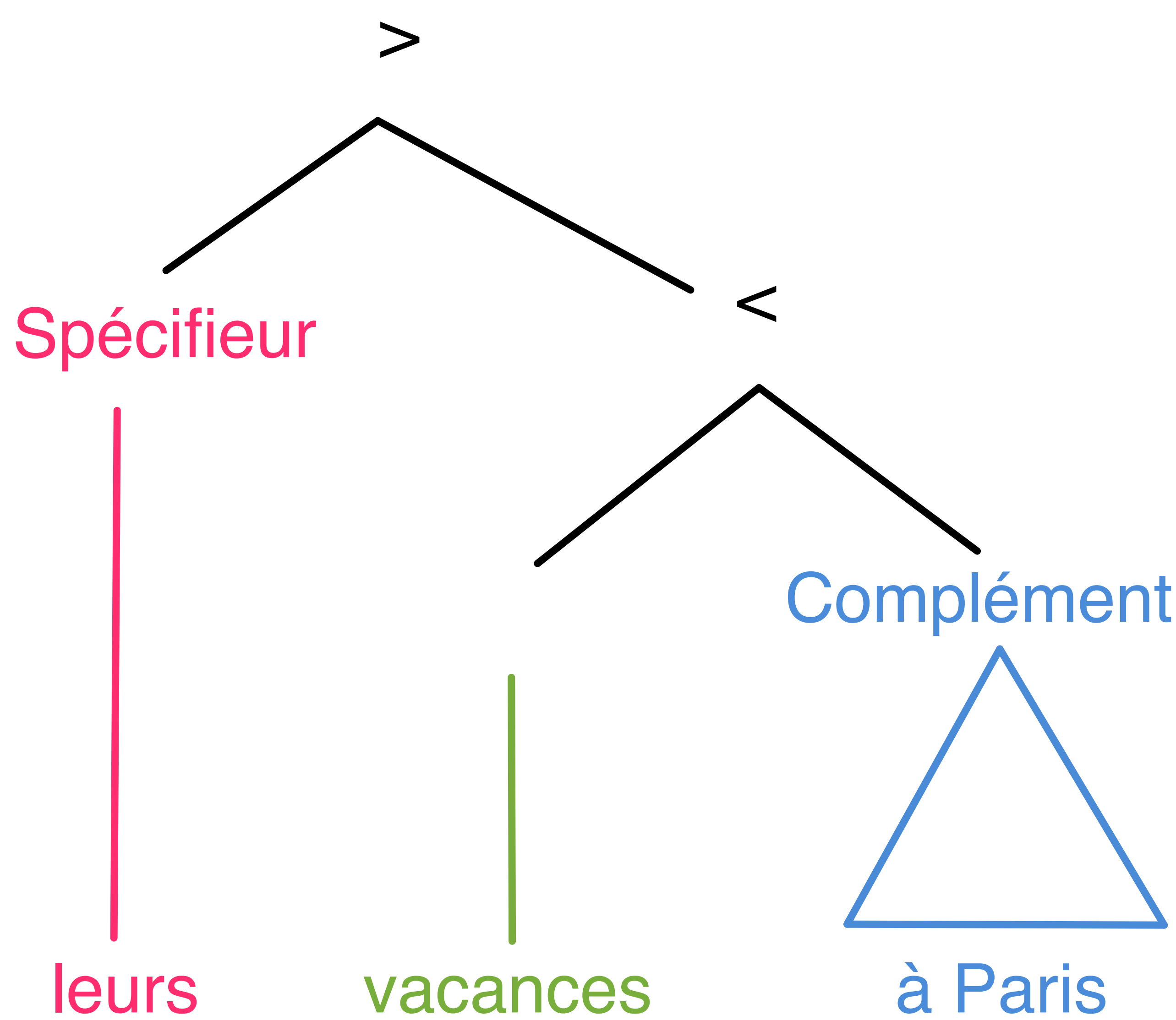
Arbres avec relations :

1. $\lhd$: dominance $C_1 \lhd^* C_2$
2. $\prec$: précédence $C_1 \prec^\sim C_2$
3. $<$: projection $C_1 < C_2$

Grammaires Minimalistes

Structure des analyses : relations entre les éléments

spécifieur tête complément



Grammaires Minimalistes - Lexiques

item lexical = séquence de traits /forme phonologique/ (forme logique)

Les traits sont définis par

catégories de base : $B = \{v,\ dp,\ c, \cdots\}$

sélecteurs : $S = \{=d \mid d \in B\}$

catégories de déplacement : $D \subset B$

assignateurs : $L_a = \{+k \mid k \in D\}$

assignés : $L_e = \{-k \mid k \in D\}$

Grammaires Minimalistes - Lexiques

item lexical = séquence de traits /forme phonologique/ (forme logique)

Les traits sont définis par

catégories de base : $B = \{v,\ dp,\ c, \cdots\}$

sélecteurs : $S = \{=d \mid d \in B\}$

catégories de déplacement : $D \subset B$

assignateurs : $L_a = \{+k \mid k \in D\}$

assignés : $L_e = \{-k \mid k \in D\}$

Structure des listes de traits :

$$(S(S \cup L_a)^*)^* B(L_e)^* / FP / (FL)$$

Grammaires Minimalistes - Lexiques

item lexical = séquence de traits /forme phonologique/ (forme logique)

Les traits sont définis par

catégories de base : $B = \{v,\ dp,\ c, \cdots\}$

sélecteurs : $S = \{=d \mid d \in B\}$

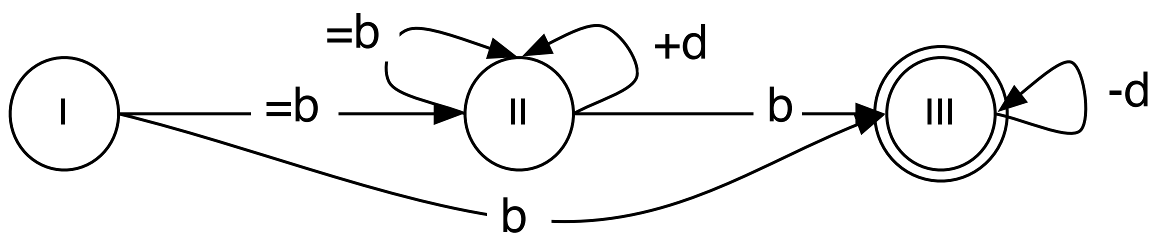
catégories de déplacement : $D \subset B$

assignateurs : $L_a = \{+k \mid k \in D\}$

assignés : $L_e = \{-k \mid k \in D\}$

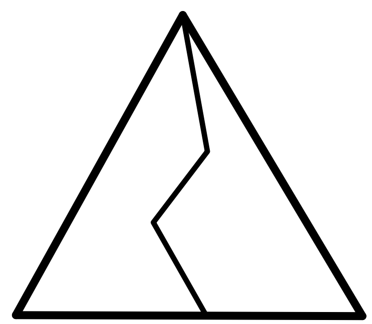
Structure des listes de traits :

$$(S(S \cup L_a)^*)^* B(L_e)^* / FP / (FL)$$



Grammaires Minimalistes - Fusion

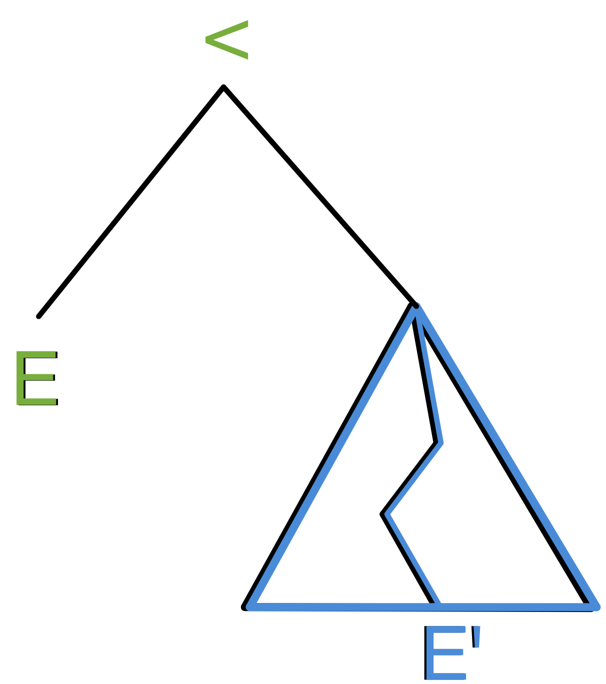
=d E



d E'

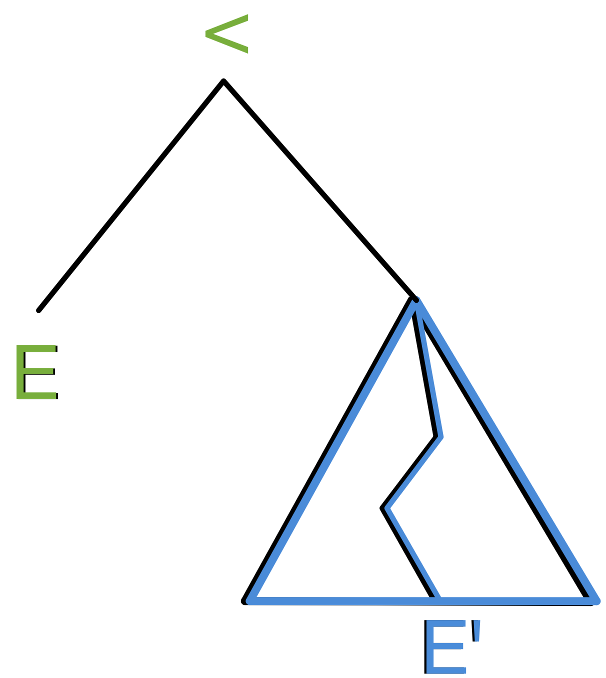
sélecteur lexical

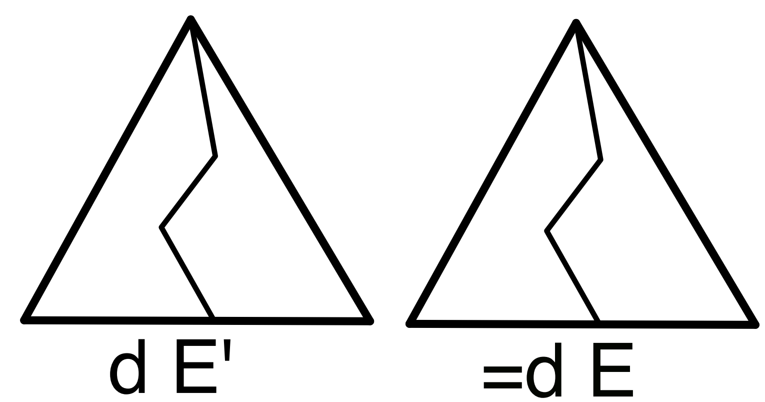
Grammaires Minimalistes - Fusion



sélecteur lexical

Grammaires Minimalistes - Fusion

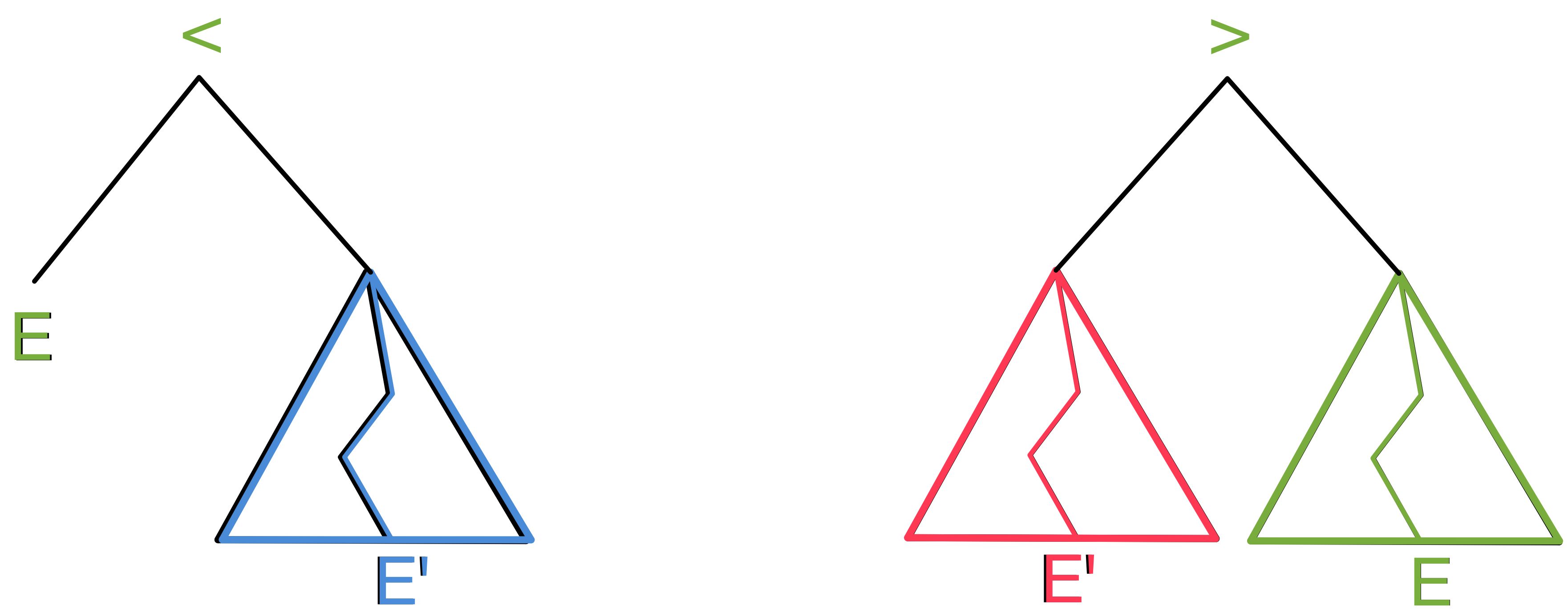




sélecteur lexical

sélecteur non-lexical

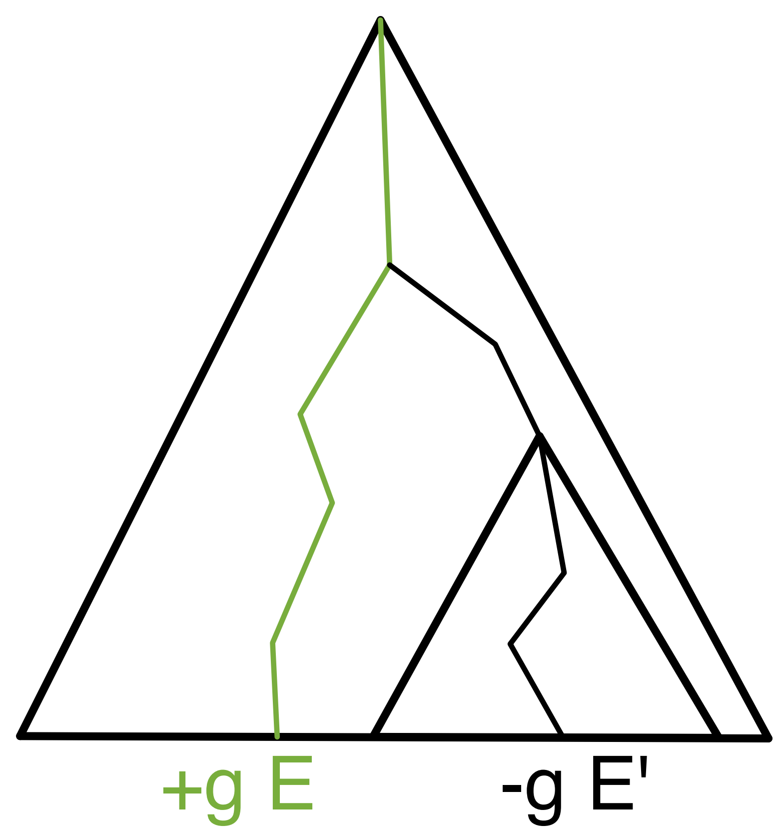
Grammaires Minimalistes - Fusion



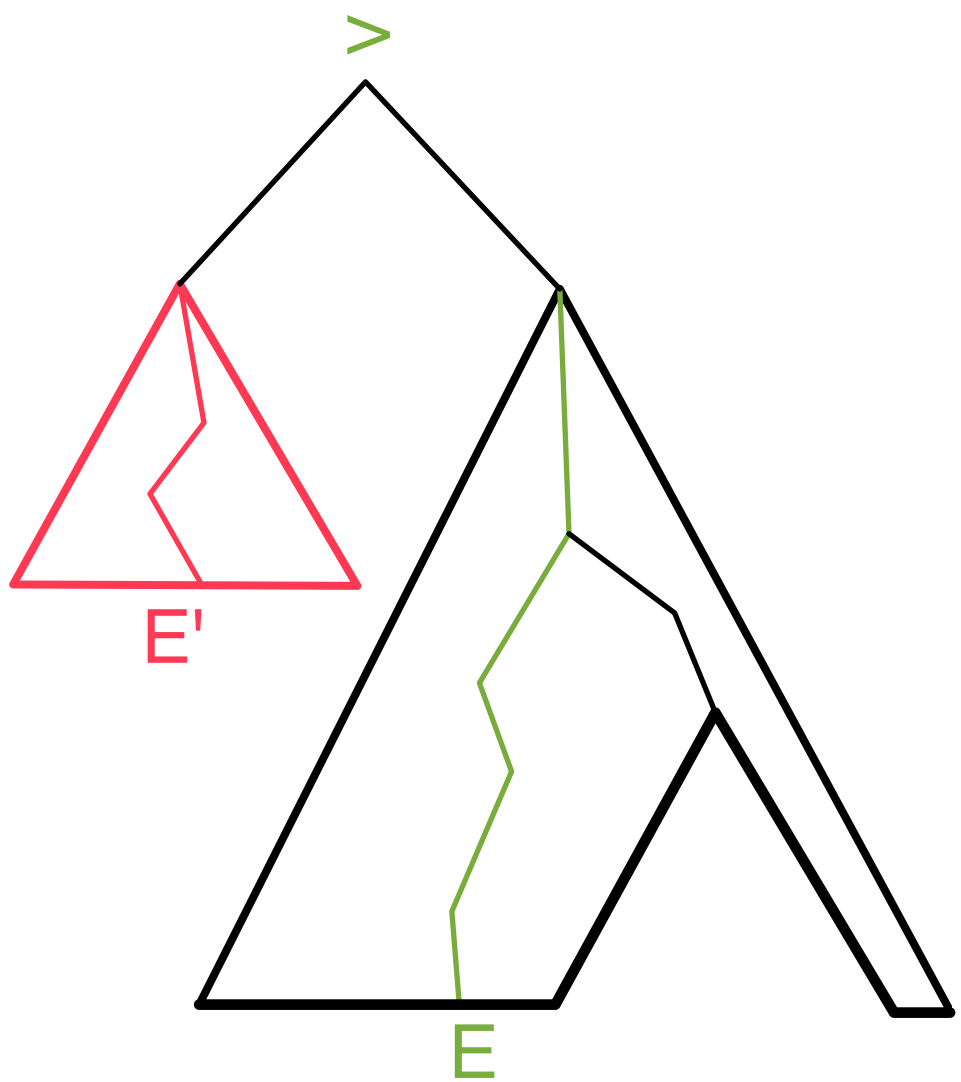
sélecteur lexical

sélecteur non-lexical

Grammaires Minimalistes - Déplacement



Grammaires Minimalistes - Déplacement



Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

Gestion particulière des formes phonologiques

Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

Gestion particulière des formes phonologiques

- Déplacement fort/faible

Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

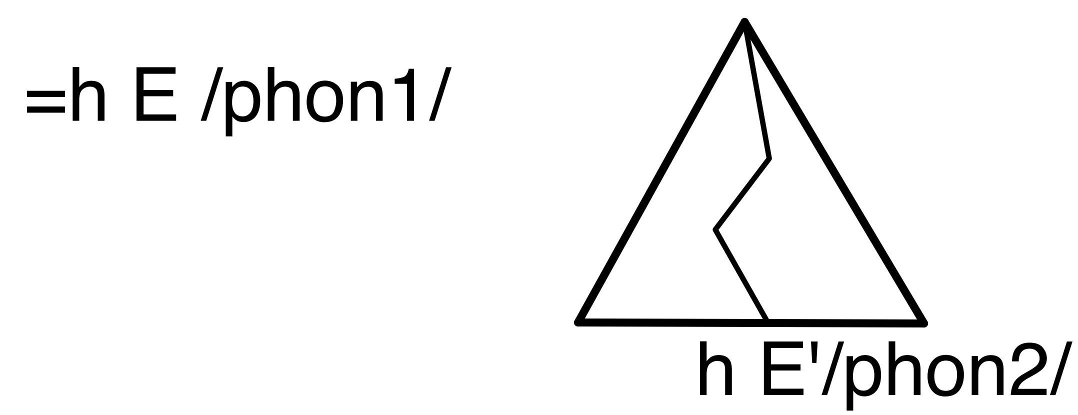
Gestion particulière des formes phonologiques

- Déplacement fort/faible
- Head-Movement

Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

Gestion particulière des formes phonologiques

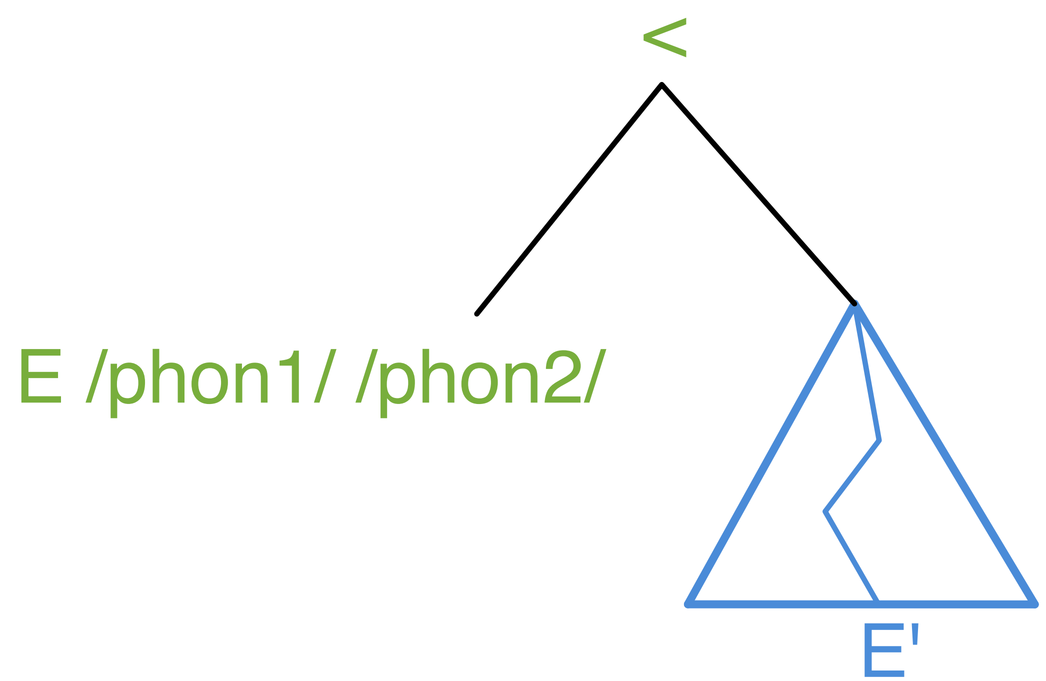
- Déplacement fort/faible
- Head-Movement



Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

Gestion particulière des formes phonologiques

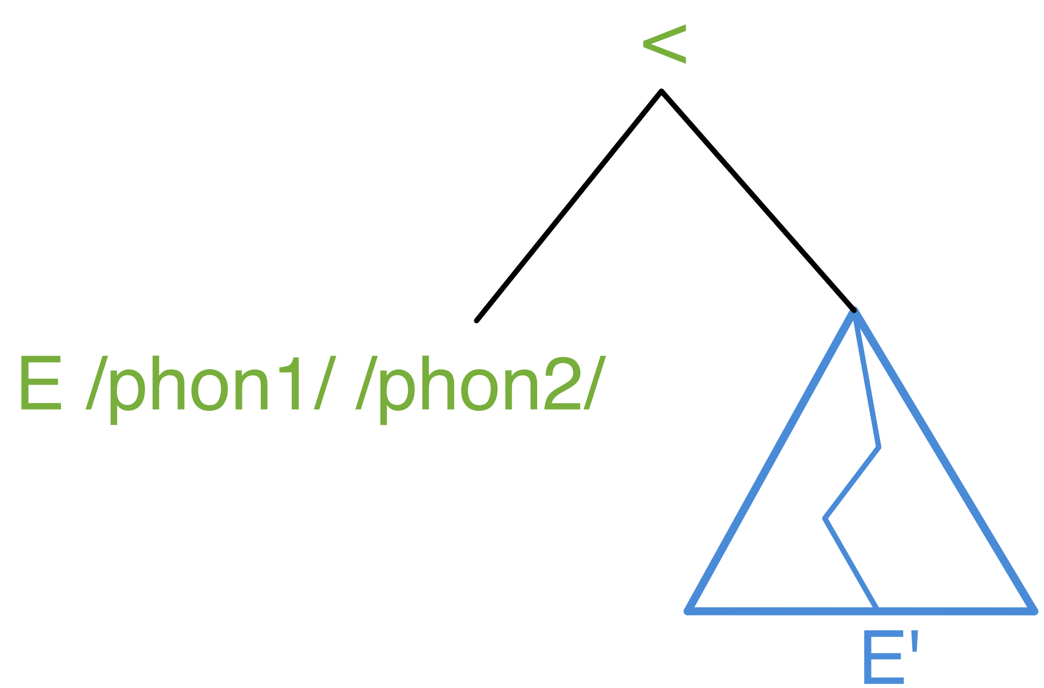
- Déplacement fort/faible
- Head-Movement



Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

Gestion particulière des formes phonologiques

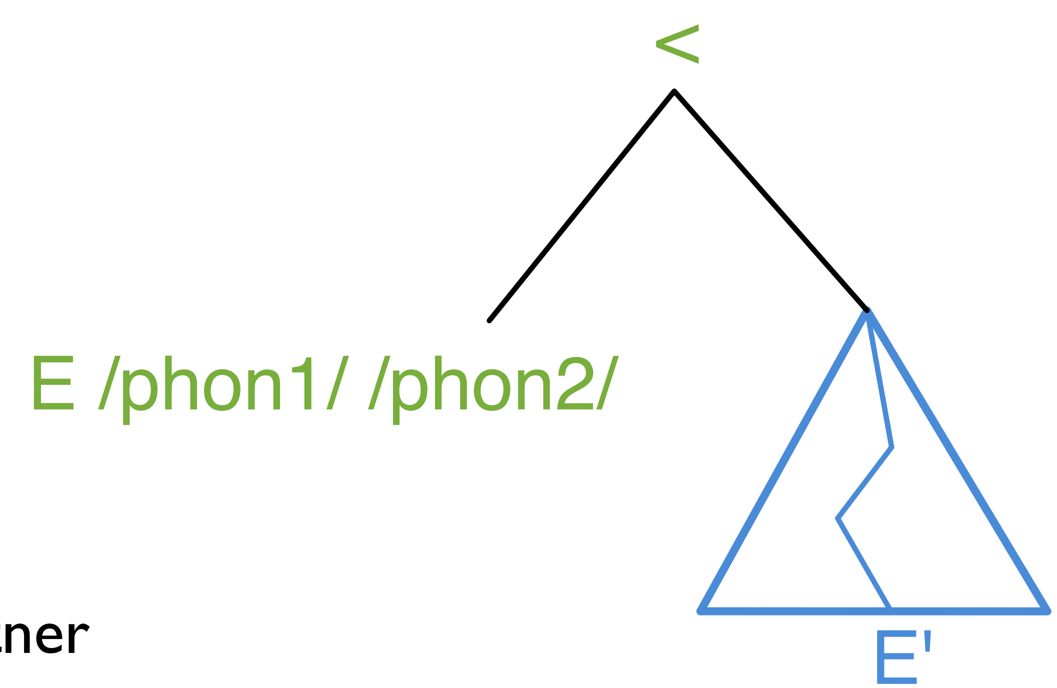
- Déplacement fort/faible
- Head-Movement
- Affix-Hopping



Grammaires Minimalistes - Autres opérations possibles:

Gestion particulière des formes phonologiques

- Déplacement fort/faible
- Head-Movement
- Affix-Hopping
- Adjunction Michaelis, Gäertner



Un exemple de dérivation

Hélène aime Socrate

Un exemple de dérivation

$\textit{Hélène aime Socrate}$

Répondre à des principes linguistiques :

- Les groupes nominaux doivent recevoir un cas.
- Les verbes doivent recevoir une flexion.

Un exemple de dérivation

$Hélène\ aime\ Socrate$

Répondre à des principes linguistiques :

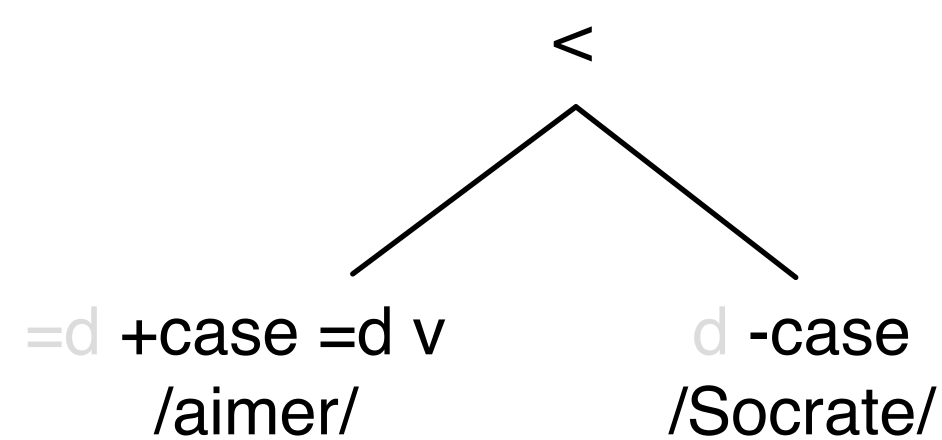
- Les groupes nominaux doivent recevoir un cas.
- Les verbes doivent recevoir une flexion.

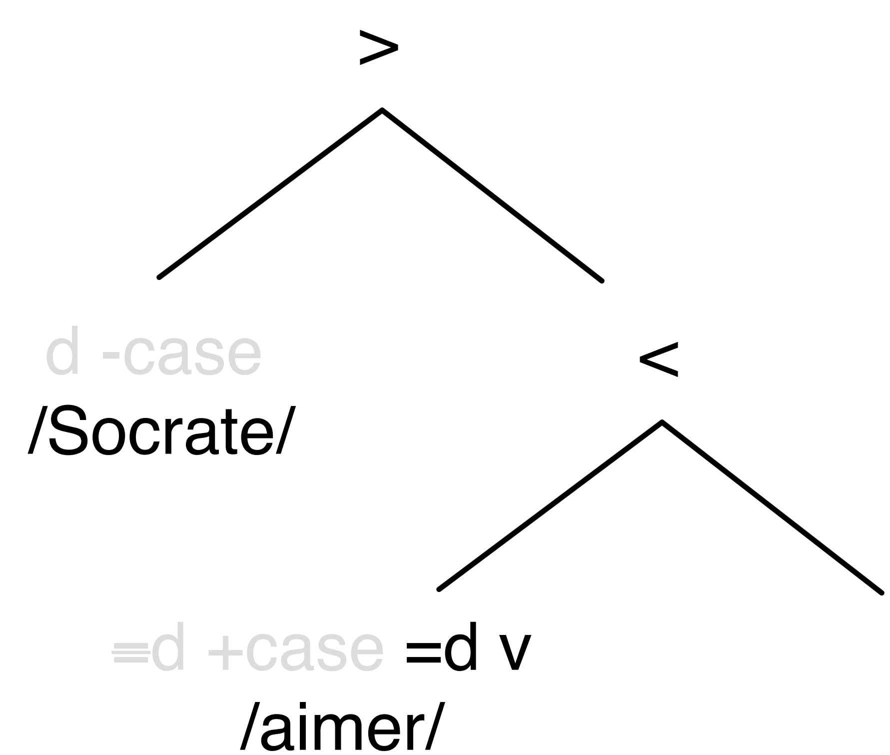
Lexique

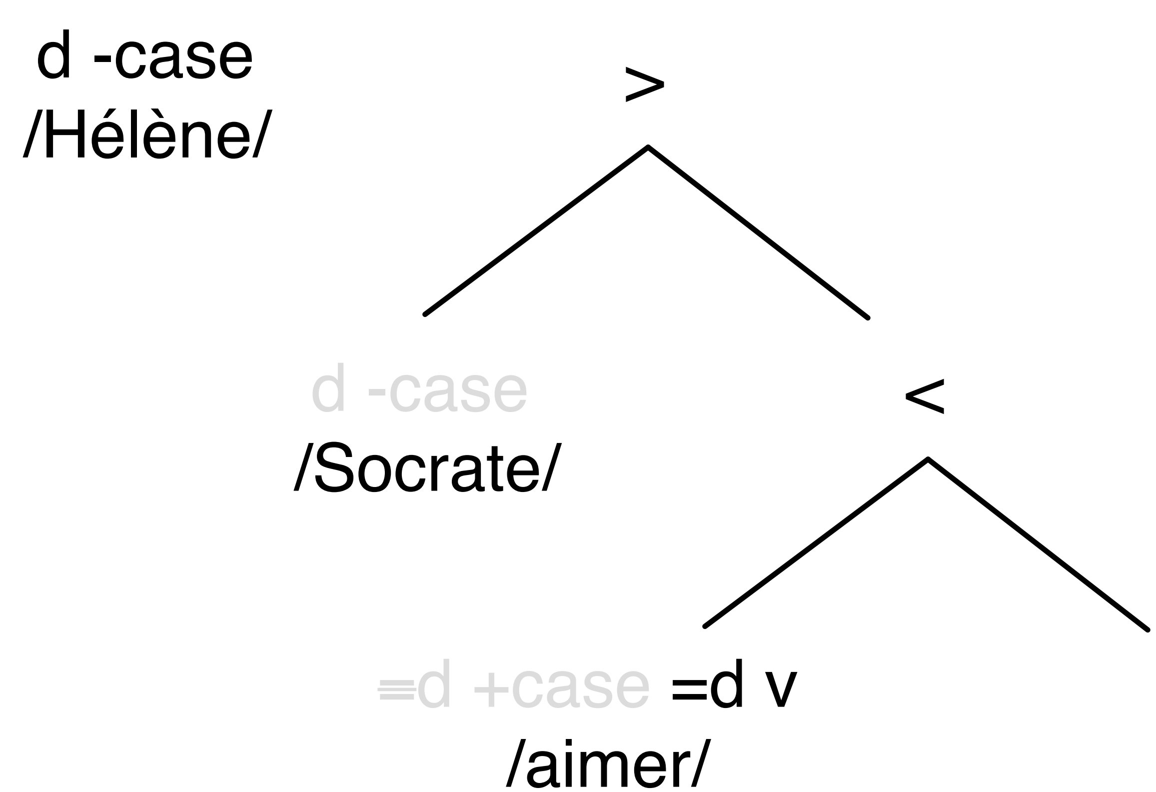
$$\boxed{\begin{array}{rlrl} Hélène : & \text{d -case} & flex : & \text{=>v +case c} \\ Socrate : & \text{d -case} & & \\ aimer : & \text{=d +case =d v} & & \end{array}}$$

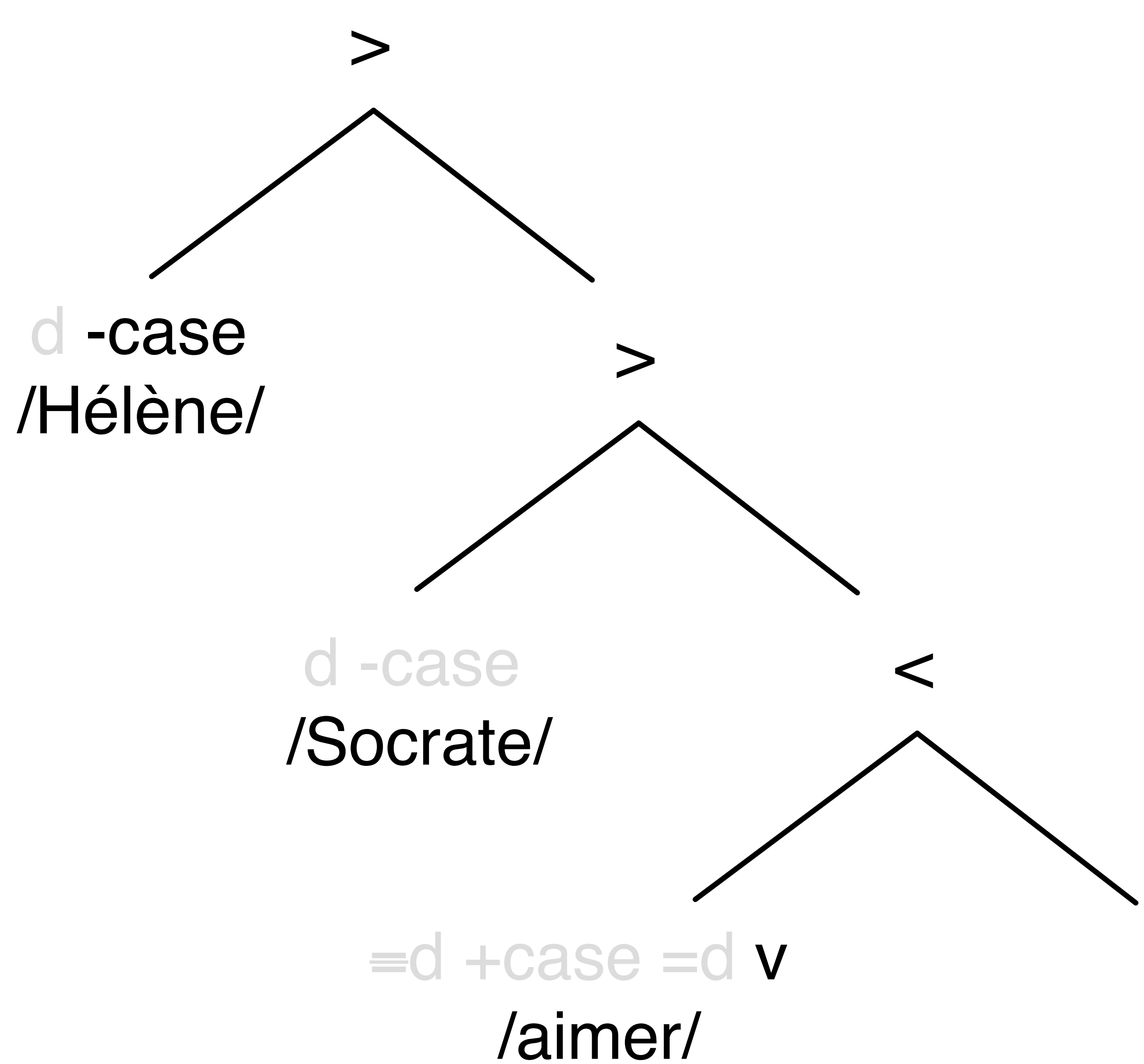
=d +case =d v
/aimer/

=d +case =d v	d -case
/aimer/	/Socrate/

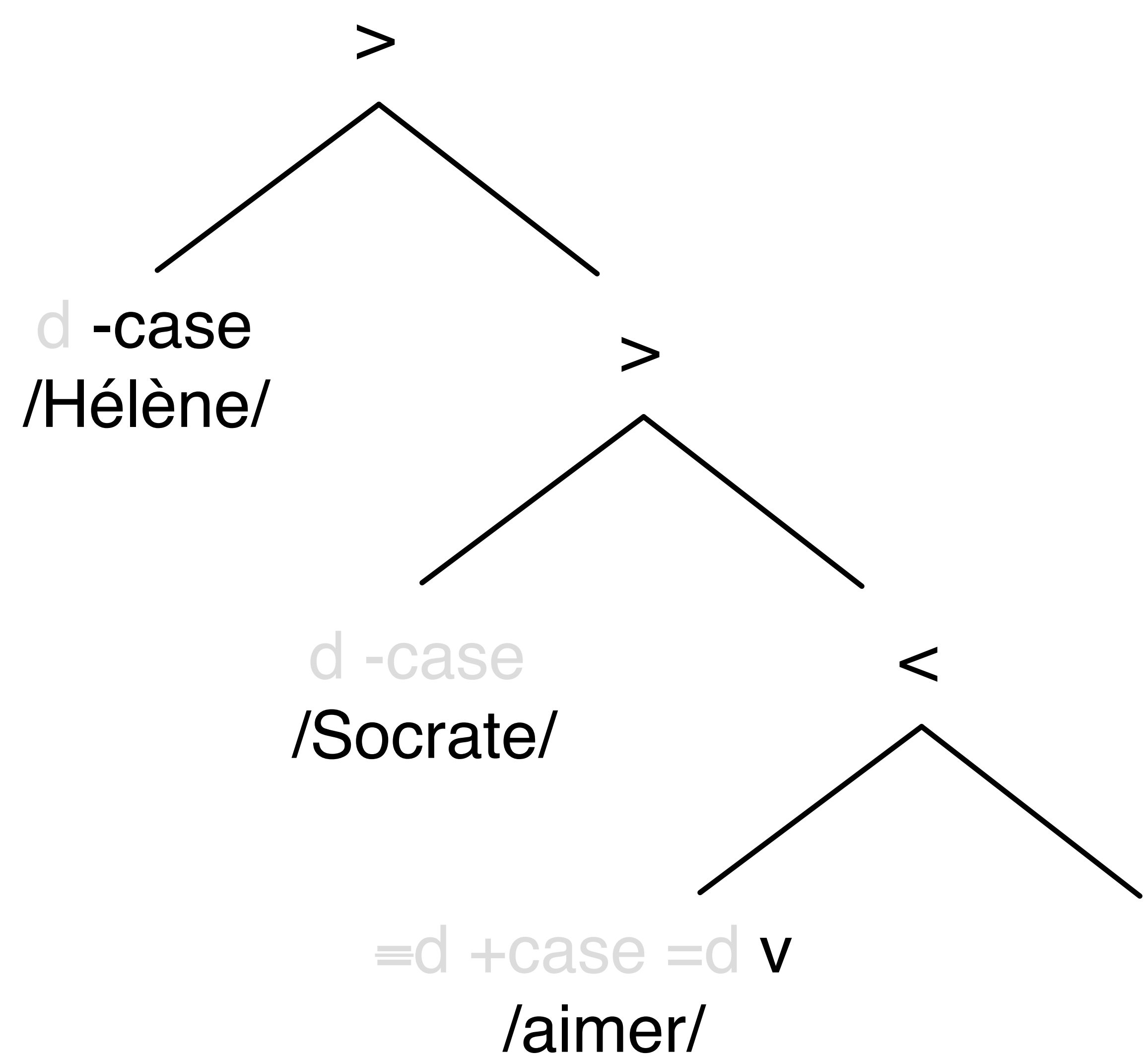

<
=d +case =d v
/aimer/
d -case
/Socrate/

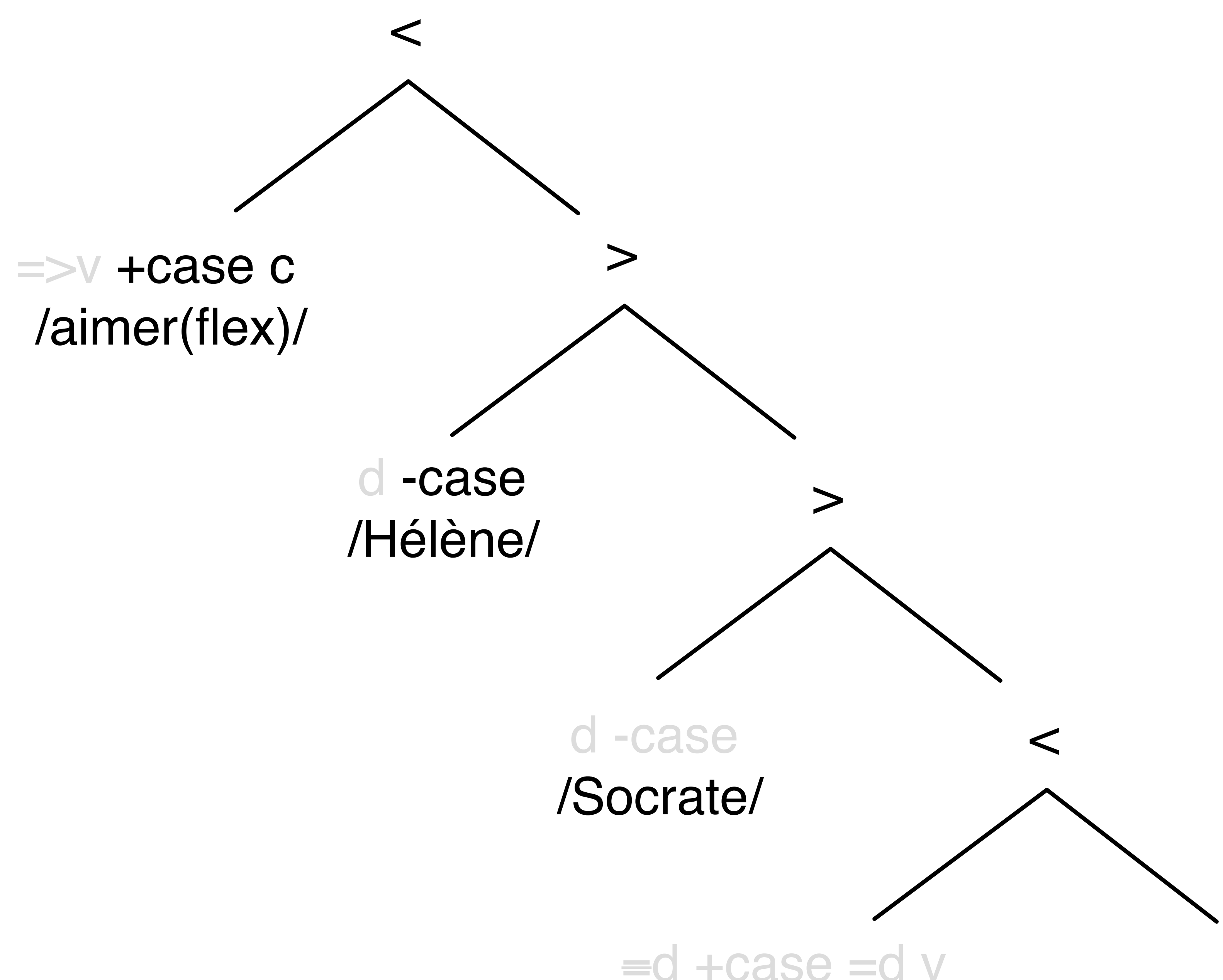

>
d -case
/Socrate/
<
=d +case =d v
/aimer/

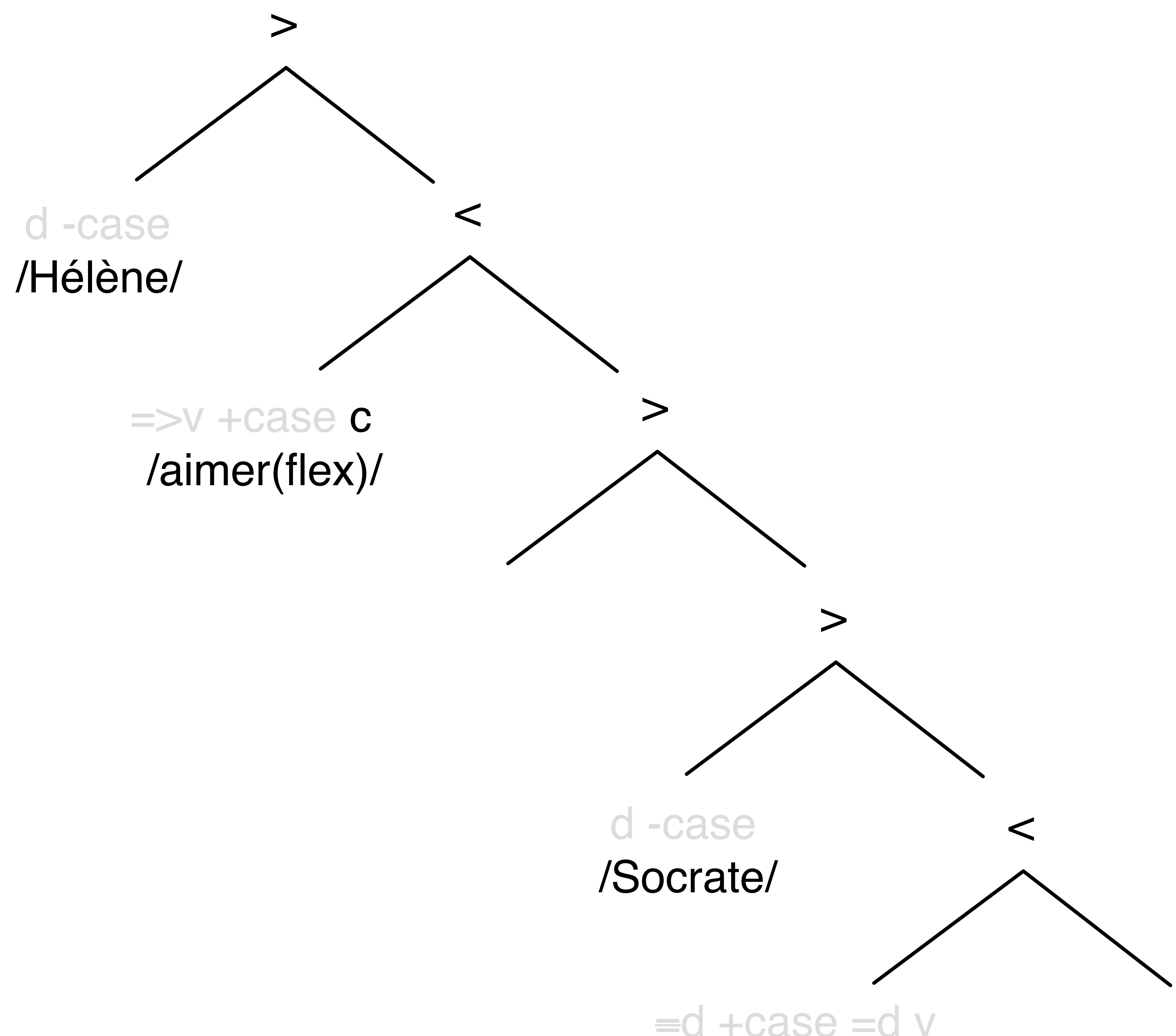

d -case
/Hélène/
>
d -case
/Socrate/
<
=d +case =d v
/aimer/


>
d -case
/Hélène/
>
d -case
/Socrate/
<
=d +case =d v
/aimer/

=>v +case c
/flex/




<
=>v +case c
/aimer(flex)/
>
d -case
/Hélène/
>
d -case
/Socrate/
<
=d +case =d v


>
d -case
/Hélène/
<
=>v +case c
/aimer(flex)/
>
>
d -case
/Socrate/
<
=d +case =d v

Grammaires Minimalistes - Minimaliste ?

- Structure de données simple
- Deux règles
- Pas de condition dans le calcul
- rendre compte de “*Governement and Binding*”

Étude des Grammaires Minimalistes

Fusion : grammaires hors-contexte
Déplacement : passer au delà

Étude des Grammaires Minimalistes

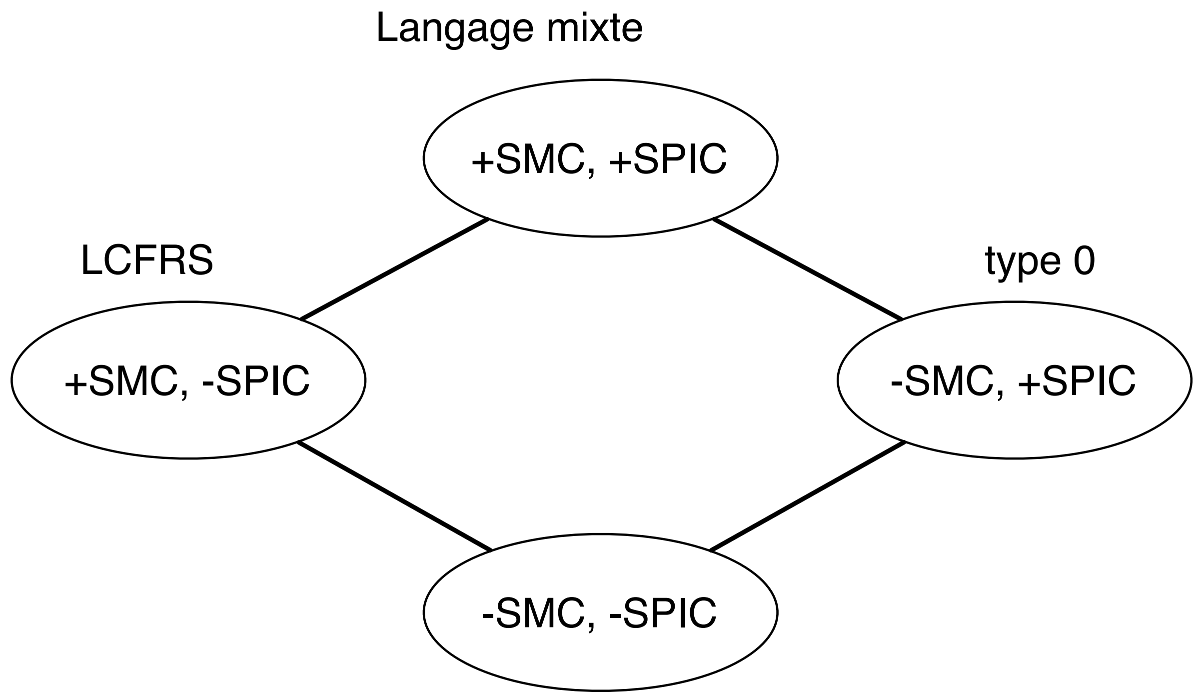
Fusion : grammaires hors-contexte
Déplacement : passer au delà

Problème : identifications des conditions de déplacement
- SMC - Shortest Move Condition
- SPIC - Specifier Island Condition

Étude des Grammaires Minimalistes

Fusion : grammaires hors-contexte
Déplacement : passer au delà

Problème : identifications des conditions de déplacement
- SMC - Shortest Move Condition
- SPIC - Specifier Island Condition



Étude des Grammaires Minimalistes

Exemples de langages théoriques, Amblard 2005

Théorème 1.
Les langages suivants sont des langages minimalistes :

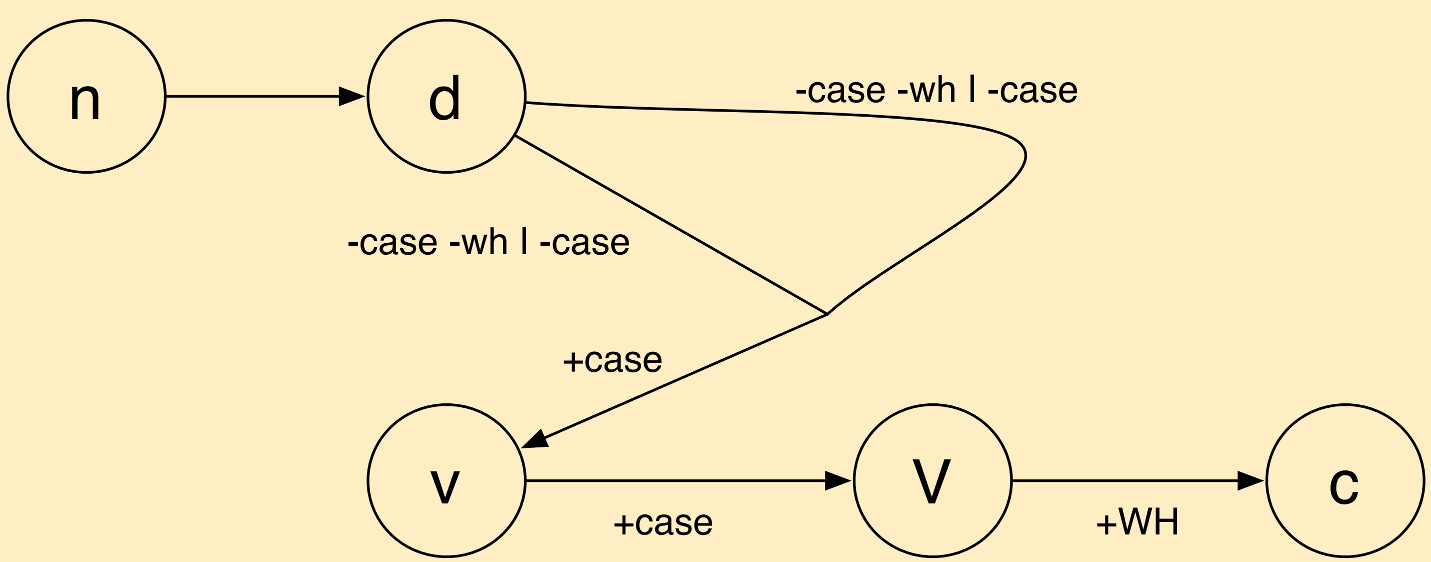
1. *compteurs* : $L_p = \{a_1^n \cdots a_p^n | n \in I\!N\}$
2. *compteurs enchâssés* : $CE_{(2,4)} = \{a_1^{k_1} a_2^{k_2} a_3^{k_1} a_4^{k_2}, \forall k_1, k_2 \in I\!N\}$
3. *copie miroir* : $L=\{\omega\tilde{\omega} | \omega \in \Sigma^*\}$
4. *k-duplication* : $L = \{\omega^p | \omega \in \Sigma^*, p \in I\!N\}$
5. *mot de Fibonacci* : $L = \{a^{F(n)} | n \in I\!N\}$

Étude des Grammaires Minimalistes

Forme normale de fusion

Deux GMs G_1 et G_2 sont **équivalentes pour la fusion** ssi pour tout arbre de dérivation t_1 de G_1, il existe t_2 un arbre de dérivation de G_2 tel que $f(t_1) = f(t_2)$.

Représentation abstraite des lexiques



Grammaires Minimalistes Catégorielles

Idée: introduction d'hypothèses et élimination du produit pour simuler le mouvement Lecomte, Retoré

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Idée: introduction d'hypothèses et élimination du produit pour simuler le mouvement Lecomte, Retoré

Grammaires Catégorielles - Lambek avec Produit

Ajduckiewicz, 1935
Lambek, 1958
Abramsky, 1993

$\dfrac{\ldots[A]\ldots\ldots\vdash B}{A\backslash B}[\backslash_i]$	$\dfrac{\ldots\ldots[A]\ldots\vdash B}{B/A}[/_i]$	$\dfrac{\Gamma\vdash A \quad \Delta\vdash B}{\Gamma,\Delta\vdash A\odot B}[\odot_i]$
$\dfrac{\Delta\vdash A \quad \Gamma\vdash A\backslash B}{\Delta,\Gamma\vdash B}[\backslash_e]$	$\dfrac{\Gamma\vdash B/A \quad \Delta\vdash A}{\Gamma,\Delta\vdash B}[/_e]$	$\dfrac{\Delta\vdash A\odot B \quad \ldots[A][B]\ldots\vdash C}{\ldots[\Delta]\ldots\vdash C}[\odot_e]$

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Grammaires Catégorielles - Lambek avec Produit

$$\frac{\Delta \vdash A \quad \Gamma \vdash A \backslash B}{\Delta, \Gamma \vdash B} \; [\backslash_e]$$

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Grammaires Catégorielles - Lambek avec Produit

$$\frac{\Delta \vdash A \quad \Gamma \vdash A \backslash B}{\Delta, \Gamma \vdash B} [\backslash_e]$$

Nouvelle version

Basées sur un fragment de la logique mixte

non-commutativité : relation droite / gauche.

commutativité : utilisation d'hypothèses
toutes dans la même relation

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Logique intuitionniste : multi-ensemble de formules

Logique mixte : multi-ensemble partiellement ordonné

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Logique intuitionniste : multi-ensemble de formules

Logique mixte : multi-ensemble partiellement ordonné

$(\ldots,\ldots)$ commutativité : ordre parallèle

$\langle\ldots;\ldots\rangle$ non-commutativité : ordre série

Logique mixte

Logique mixte : sous forme de séquent [de Groote, Retoré]

Logique mixte

Logique mixte : sous forme de séquent [de Groote, Retoré]

connecteurs non-commutatifs : $\backslash \; / \; \odot$

Logique mixte

Logique mixte : sous forme de séquent [de Groote, Retoré]

connecteurs non-commutatifs : $\backslash \; / \; \odot$

$\dfrac{\Gamma \vdash A \quad \Delta \vdash A \backslash C}{< \Gamma ; \Delta > \vdash C} [\backslash_e]$	$\dfrac{\Delta \vdash A / C \quad \Gamma \vdash A}{< \Delta ; \Gamma > \vdash C} [/_e]$	$\dfrac{\Delta \vdash A \odot B \quad \Gamma, < A ; B >, \Gamma' \vdash C}{\Gamma, \Delta, \Gamma' \vdash C} [\odot_e]$
$\dfrac{< A ; \Gamma > \vdash C}{\Gamma \vdash A \backslash C} [\backslash_i]$	$\dfrac{< \Gamma ; A > \vdash C}{\Gamma \vdash C / A} [/_i]$	$\dfrac{\Delta \vdash A \quad \Gamma \vdash B}{< \Delta ; \Gamma > \vdash A \odot B} [\odot_i]$

Logique mixte

Logique mixte : sous forme de séquent [de Groote, Retoré]

connecteurs non-commutatifs : $\backslash \ / \ \odot$

Logique mixte

Logique mixte : sous forme de séquent [de Groote, Retoré]

connecteurs non-commutatifs : $\backslash$ $/$ $\odot$

connecteurs commutatifs : $\multimap$ $\otimes$

Logique mixte

Logique mixte : sous forme de séquent [de Groote, Retoré]

connecteurs non-commutatifs : $\backslash \; / \; \odot$

connecteurs commutatifs : $\multimap \; \otimes$

$\dfrac{\Gamma \vdash A \quad \Delta \vdash A \multimap C}{(\Gamma, \Delta) \vdash C} [\multimap_e]$	$\dfrac{\Delta \vdash A \otimes B \quad \Gamma, (A, B), \Gamma' \vdash C}{\Gamma, \Delta, \Gamma' \vdash C} [\otimes_e]$
$\dfrac{(A, \Gamma) \vdash C}{\Gamma \vdash A \multimap C} [\multimap_i]$	$\dfrac{\Delta \vdash A \quad \Gamma \vdash B}{(\Delta, \Gamma) \vdash A \otimes B} [\otimes_i]$
$\dfrac{}{A \vdash A} [axiom]$	$\dfrac{\Gamma \vdash C}{\Gamma' \vdash C} [\text{entropy — whenever } \Gamma' \sqsubset \Gamma]$

Normalisation de la logique mixte

Normalisation Amblard, Retoré 2007

Théorème 2. *Toute preuve δ dans $L_{\odot}$ possède une forme normale unique canonique.*

Théorème 3. *Toute preuve δ de la logique mixte possède une forme normale unique.*

Normalisation de la logique mixte

Normalisation Amblard, Retoré 2007

Théorème 2. *Toute preuve δ dans $L_\odot$ possède une forme normale unique canonique.*

Théorème 3. *Toute preuve δ de la logique mixte possède une forme normale unique.*

Propriété de la sous-formule, Amblard, Retoré 2007

Théorème 4. *propriété de la sous-formule :*
dans une preuve δ de la logique mixte sous forme normale d'un séquent $\Gamma \vdash C$, toute formule d'un séquent est sous-formule des hypothèses (Γ) ou de la conclusion (C).

Normalisation de la logique mixte, Amblard, Retoré

k-redex-étendus

$$
\dfrac{
  \dfrac{
    \vdash E \otimes F \qquad \dfrac{\Delta[A] \vdash C}{\Delta \vdash A \backslash C}[\backslash_i]
  }{\Delta' \vdash A \backslash C}[\otimes_e]
}{}
$$

$$
\begin{array}{c}
\Delta' \vdash A\backslash C \\
\vdots\, [\otimes_e] \\
\end{array}
$$

$$
\dfrac{\Gamma \vdash A \qquad \Delta'' \vdash A\backslash C}{\Gamma, \Delta'' \vdash C}[\backslash_e]
$$

Normalisation de la logique mixte, Amblard, Retoré

k-redex-étendus

$$
\cfrac{\vdash E \otimes F \qquad \cfrac{\Delta[A] \vdash C}{\Delta \vdash A \backslash C}[\backslash_i]}{\Delta' \vdash A \backslash C}[\otimes_e]
$$

$$
\vdots\ [\otimes_e]
$$

$$
\cfrac{\Gamma \vdash A \qquad \Delta'' \vdash A \backslash C}{\Gamma, \Delta'' \vdash C}[\backslash_e]
$$

Mesure sur les preuves $< r(\delta), e(\delta), g(\delta) >$

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Structure des formules des lexiques des GMCs :

$$\begin{aligned}
&\mathrm{L} ::= (\mathrm{B}) \,/\, \mathrm{P}_1 \mid \mathrm{C} \\
&\mathrm{B} ::= \mathrm{P}_1 \setminus (\mathrm{B}) \mid \mathrm{P}_2 \setminus (\mathrm{B}) \mid \mathrm{C} \\
&\mathrm{C} ::= \mathrm{P}_2 \otimes (\mathrm{C}) \mid \mathrm{C}_1 \\
&\mathrm{C}_1 ::= \mathrm{P}_1
\end{aligned}$$

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Structure des formules des lexiques des GMCs :

$$\begin{aligned}
&\mathrm{L} ::= (\mathrm{B}) \,/\, \mathrm{P}_1 \mid \mathrm{C} \\
&\mathrm{B} ::= \mathrm{P}_1 \setminus (\mathrm{B}) \mid \mathrm{P}_2 \setminus (\mathrm{B}) \mid \mathrm{C} \\
&\mathrm{C} ::= \mathrm{P}_2 \otimes (\mathrm{C}) \mid \mathrm{C}_1 \\
&\mathrm{C}_1 ::= \mathrm{P}_1
\end{aligned}$$

Notions de tête / projection maximale / complément / spécifieur

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Les formes phonologiques sont gérées par des étiquettes

- triplet de chaînes

- opérations:
  concaténation
  substitution

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Fusion

$$\dfrac{\dfrac{r_c : \Gamma \vdash (r_{spec}, r_{tete}, r_{comp}) : A/B \quad s_c : \Delta \vdash s : B}{\Gamma ; \Delta \vdash A}\,[/_e]}{r_c : \Gamma, s_c : \Delta \vdash (r_{spec}, r_{tete}, r_{comp} \bullet Concat(s)) : A}\,[entropy]$$

$$\dfrac{\dfrac{s_c : \Delta \vdash s : B r_c : \Gamma \vdash (r_{spec}, r_{tete}, r_{comp}) : B \setminus A}{\Delta ; \Gamma \vdash A}\,[\setminus_e]}{s_c : \Delta, r_c : \Gamma \vdash (Concat(s) \bullet r_{spec}, r_{tete}, r_{comp}) : A}\,[entropy]$$

Déplacement

$$\dfrac{s_c : \Gamma \vdash s : A \otimes B \quad r_c[u, v] : \Delta[u : A, v : B] \vdash r[u, v] : C}{r_c[\epsilon/u, \epsilon/v]\Delta[\Gamma] \vdash r[Concat(s)/u, \epsilon/v] : C}\,[\otimes_e]$$

Exemple de dérivation

Hélène aime Socrate

Exemple de dérivation

$Hélène\ aime\ Socrate$

Lexique

$$\boxed{\begin{array}{rl} \vdash (\epsilon, aimer, \epsilon): & (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \\ \vdash (\epsilon, Hélène, \epsilon): & k \otimes d \\ \vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon): & k \otimes d \\ \vdash (\epsilon, (flex), \epsilon): & (k \setminus c) \,/_{<}\, v \end{array}}$$

Exemple de dérivation

$$\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \mathbin{/} d$$

Exemple de dérivation

$$\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \mathbin{/} d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$$

Exemple de dérivation

$$\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \; / \; d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$$

Exemple de dérivation

$$\frac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \, / \, d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)} [mg]$$

Exemple de dérivation

$$\frac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]$$

Exemple de dérivation

$$v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]$$

Exemple de dérivation

$$v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]$$

Exemple de dérivation

$$\dfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}\,[mg]$$

Exemple de dérivation

$$\dfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}\,[mg]$$

Exemple de dérivation

$$\dfrac{\vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon) : k \otimes d \qquad \dfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}\,[mg]}{}$$

Exemple de dérivation

$$\vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon) : k \otimes d \qquad \dfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}[mg]$$

Exemple de dérivation

$$\cfrac{\vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon) : k \otimes d \qquad \cfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \cfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \, / \, d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}[mg]}{\vdash (Socrate, aimer, \epsilon) : d \setminus v}[mv]$$

Exemple de dérivation

$$\dfrac{\vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon) : k \otimes d \qquad \dfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}\,[mg]}{\vdash (Socrate, aimer, \epsilon) : d \setminus v}\,[mv]$$

Exemple de dérivation

$$
\dfrac{\vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon) : k \otimes d \qquad \dfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \dfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}[mg]}{\vdash (Socrate, aimer, \epsilon) : d \setminus v}[mv]
$$

Exemple de dérivation

$$\cfrac{\vdash (\epsilon, Socrate, \epsilon) : k \otimes d \qquad \cfrac{v : k \vdash (\epsilon, v, \epsilon) : k \qquad \cfrac{\vdash (\epsilon, aimer, \epsilon) : (k \setminus (d \setminus v)) \,/\, d \quad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d}{u : d \vdash (\epsilon, aimer, u) : k \setminus (d \setminus v)}\,[mg]}{v : k, u : d \vdash (v, aimer, u) : d \setminus v}\,[mg]}{\vdash (Socrate, aimer, \epsilon) : d \setminus v}\,[mv]$$

$$\cfrac{\vdash (\epsilon, Hélène, \epsilon) : k \otimes d \qquad \cfrac{x : k \vdash (\epsilon, x, \epsilon) : k \qquad \cfrac{\vdash (\epsilon, (flex), \epsilon) : (k \setminus c) \,/_{<}\, v \qquad \cfrac{w : d \vdash (\epsilon, w, \epsilon) : d \quad \vdash (Socrate, aimer, \epsilon) : d \setminus v}{w : d \vdash (w\ Socrate, aimer, \epsilon) : v}\,[mg]}{w : d \vdash (\epsilon, aimer(flex), w\ Socrate) : k \setminus c}\,[mg]}{x : k, w : d \vdash (x, aimer(flex), w\ Socrate) : c}\,[mg]}{\vdash (Hélène, aimer(flex),\ Socrate) : c}\,[mv]$$

Grammaires Minimalistes Catégorielles

Fonctions réciproques de transformation des lexiques GMs et GMCs

$MtoC$: lexique des GMs vers les lexiques de GMC.
$CtoM$: lexique des GMCs vers les lexiques de GM.

Équivalence

Théorème 9. *Pour G une GM sans SMC,* $L(G) = L(MtoC(G))$

1. Grammaires Minimalistes

2. Grammaires Minimalistes Catégorielles

3. Interface Syntaxe / Sémantique

4. Fragments de grammaire du français

Interface Syntaxe / Sémantique, Amblard, Lecomte, Retoré

Interface Syntaxe / Sémantique, Amblard, Lecomte, Retoré

À partir des arbres dérivés des GMs

- application immédiate
- application s'il n'y a plus de trait

Interface Syntaxe / Sémantique, Amblard, Lecomte, Retoré

À partir des arbres dérivés des GMs

- application immédiate
- application s'il n'y a plus de trait

Termes:

- sous-spécification, Amblard 2005, Egg *et al.*

Interface Syntaxe / Sémantique, Amblard, Lecomte, Retoré

À partir des arbres dérivés des GMs
- application immédiate
- application s'il n'y a plus de trait

Termes:
- sous-spécification, Amblard 2005, Egg *et al.*

Interface Syntaxe / Sémantique

À partir des GMCs
- isomorphisme de Curry-Howard, Howard80

Termes:
- basés sur le λμ-calcul, Parigot92 et DRT, Kamp93.

Interface Syntaxe / Sémantique

Frege

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties

But : obtenir des formules logique

Interface Syntaxe / Sémantique

Frege

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties

Montague

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties et des règles syntaxiques par lesquelles elles sont combinées.

But : obtenir des formules logique

Interface Syntaxe / Sémantique

Frege

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties

Montague

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties et des règles syntaxiques par lesquelles elles sont combinées.

extension à trois types :

- e individus
- t valeurs de vérité
- ι événements

But : obtenir des formules logique

Interface Syntaxe / Sémantique

Frege

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties

Montague

Le sens d'une expression composée est une fonction du sens de ses parties et des règles syntaxiques par lesquelles elles sont combinées.

extension à trois types :

- e individus
- t valeurs de vérité
- ι événements

types événements : réification des formules

But : obtenir des formules logique

Interface Syntaxe / Sémantique

λ-calcul, Church

λμ-calcul, Parigot

λμ-calcul

application fonctionnelle
abstraction

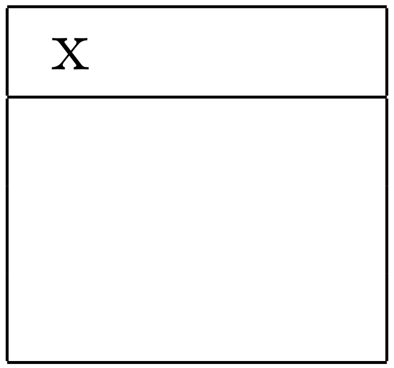
étiquetage d'un terme
(appel par nom)

Interface Syntaxe / Sémantique

Interface Syntaxe / Sémantique

$$\begin{array}{|l|}\hline x \\ \hline \\ \\ \\ \hline\end{array}$$

Interface Syntaxe / Sémantique

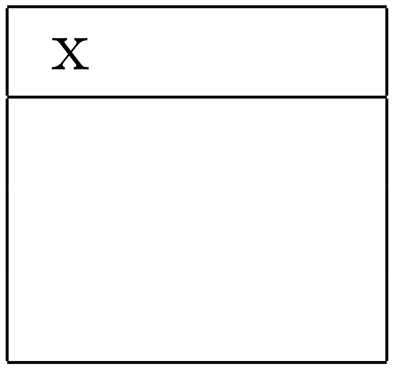


Quantification par DRS :

$$u :: \lambda Q.\mu\alpha.[x|(Q\ x) \wedge (\alpha\ x)]$$

$$v :: \lambda Q.\mu\alpha.[\ |[x|(Q\ x)] \Rightarrow [\ |(\alpha\ x)]]$$

Interface Syntaxe / Sémantique



Quantification par DRS :

$$u :: \lambda Q.\mu\alpha.[x|(Q\ x) \wedge (\alpha\ x)]$$
$$v :: \lambda Q.\mu\alpha.[\ |[x|(Q\ x)] \Rightarrow [\ |(\alpha\ x)]]$$

quantificateur : $\mu\alpha.[x|enfant(x) \wedge \alpha x]$

application avec le terme du verbe : $aimer(Socrate, \mu\alpha.[x|enfant(x) \wedge \alpha x])$

μ-réduction : $aimer(Socrate, \mu\alpha.[x|enfant(x) \wedge \alpha x])$

$$\mu\alpha.[x|enfant(x) \wedge \alpha aimer(Socrate, x)]$$

simplification : $[x|enfant(x) \wedge aimer(Socrate, x)]$

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

$$e \rightarrow e \rightarrow \iota \rightarrow t \quad \lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y)$$

$$(\iota \rightarrow t) \rightarrow e \rightarrow e \rightarrow \iota \rightarrow t \quad \lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2)$$

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

$$e \to e \to \iota \to t. \;\; \lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y)$$

$$(\iota \to t) \to e \to e \to \iota \to t \;\; \lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2)$$

$$\lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y) \; @ \; a$$

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

$$e \rightarrow e \rightarrow \iota \rightarrow t. \ \lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y)$$

$$(\iota \rightarrow t) \rightarrow e \rightarrow e \rightarrow \iota \rightarrow t \quad \lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2)$$

$$\lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y) \ @ \ a \rightarrow \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

$$e \to e \to \iota \to t. \quad \lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y)$$

$$(\iota \to t) \to e \to e \to \iota \to t \quad \lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2)$$

$$\lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y) \;@\; a \to \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

$$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2) \;@\; \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

$$e \to e \to \iota \to t \quad \lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y)$$

$$(\iota \to t) \to e \to e \to \iota \to t \quad \lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2)$$

$$\lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y) \ @ \ a \to \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

$$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2) \ @ \ \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

$$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y) \wedge patient(e, x_2)$$

Interface Syntaxe / Sémantique

Uniform Theta Assignment Hypothesis :

- patient en position de spécifieur du verbe
- agent en spécifieur d'un IP (*Inflexion*).

$$e \rightarrow e \rightarrow \iota \rightarrow t \quad \lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y)$$

$$(\iota \rightarrow t) \rightarrow e \rightarrow e \rightarrow \iota \rightarrow t \quad \lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2)$$

$$\lambda x \lambda y \lambda e.verbe(e, x, y) \ @ \ a \rightarrow \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

$$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(e, y) \wedge patient(e, x_2) \ @ \ \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y)$$

$$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.verbe(e, a, y) \wedge patient(e, x_2)$$

Variable en dehors de la portée d'un quantificateur :
phase d'internalisation des prédicats

Interface Syntaxe / Sémantique

merge

$$\frac{x : \Gamma \vdash A/B \quad y : \Delta \vdash B}{(x)y : \Gamma, \Delta \vdash A}\,[mg]$$

$$\frac{y : \Delta \vdash B \quad x : \Gamma \vdash B \setminus A}{(x)y : \Delta, \Gamma \vdash A}\,[mg]$$

move

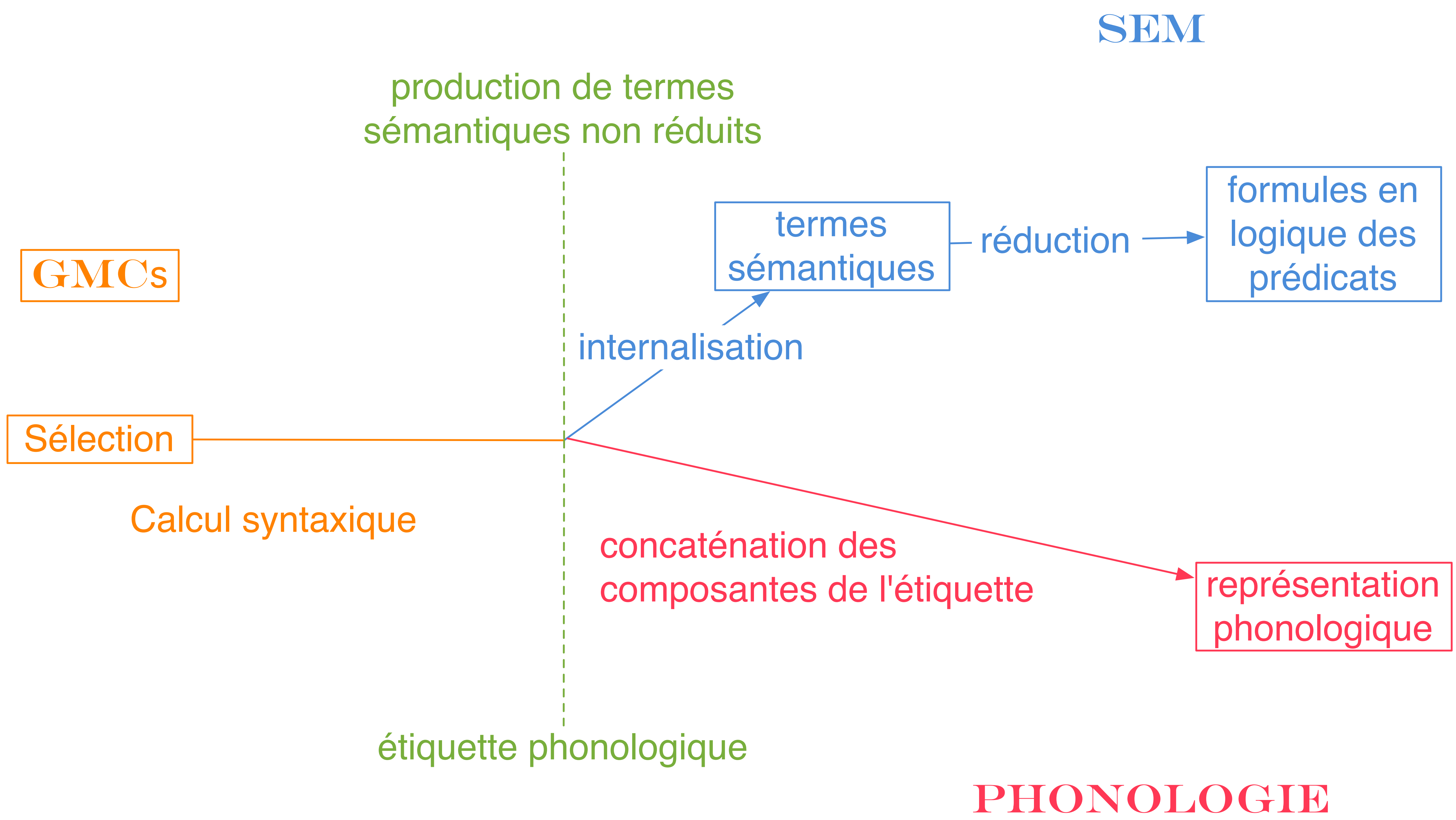
$$\frac{x(c) : \Gamma \vdash A \otimes B \quad y[u,v] : \Delta[u : A, v : B] \vdash C}{y[c/u, x(c)/v] : \Delta[\Gamma] \vdash C}\,[mv]$$

Interface Syntaxe / Sémantique

Interface Syntaxe / Sémantique

- produisant des formules représentant la structure prédicative de l'énoncé
- prenant en compte les UTAHs
- basée sur le λμ-calcul : calcul des différentes portées de quantificateurs
- synchronisée aux GMCs

Interface Syntaxe / Sémantique



1. Grammaires Minimalistes

2. Grammaires Minimalistes Catégorielles

3. Interface syntaxe / sémantique

4. Fragments de grammaire du français

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Clitiques Miller, Monachesi

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Clitiques Miller, Monachesi

- *Hélène l'aime*
- *Je le laisse la réparer*
- *Vous ne les leur rendez pas*

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Clitiques Miller, Monachesi

- *Hélène l'aime*
- *Je le laisse la réparer*
- *Vous ne les leur rendez pas*

Basé sur

- syntaxe : Sportiche, 1992 et Stabler, 2001 :
  les clitiques ne sont pas déplacés mais sont coréférents avec la position argumentale.
- sémantique : Moot et Retoré, 2005

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Synopsis d'analyse syntaxique pour les clitiques :

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Synopsis d'analyse syntaxique pour les clitiques :

$$\text{aime } \epsilon_{[-F]}$$
$$\text{Hélène}_{[\overline{k}]} \text{ aime } \epsilon_{[-F]}$$
$$\text{l'}_{[F]} \text{ Hélène}_{[-k]} \text{ aime } \epsilon_{[-F]}$$
$$\epsilon \text{ l' Hélène}_{[-k]} \text{ aime}$$
$$\text{Hélène } \epsilon \text{ l' aime}$$

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Synopsis d'analyse syntaxique pour les clitiques :

$$\text{aime } \epsilon_{[-F]}$$
$$\text{Hélène}_{[\overline{k}]} \text{ aime } \epsilon_{[-F]}$$
$$\text{l'}_{[F]} \text{ Hélène}_{[-k]} \text{ aime } \epsilon_{[-F]}$$
$$\epsilon \text{ l' Hélène}_{[-k]} \text{ aime}$$
$$\text{Hélène } \epsilon \text{ l' aime}$$

Modification de la catégorie du verbe :

V : catégorie du verbe
v : verbe + voie
clitic : entrée dans le cluster de cliticisation
acc : verbe avec un clitique accusatif
finclitique : sortie du cluster de cliticisation
t : flexion
c : fin de dérivation

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Extension à tous les clitiques du français normé.

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Extension à tous les clitiques du français normé.

sur le groupe verbal :

- montée des clitiques sur les auxiliaires

  Je l'ai vu
- positionnement de la séquence de clitique avec l'infinitif
- positionnement avec les verbes à contrôle et les verbes supports

  Il semble le lui donner
- clitiques dans les relatives

  Pierre, qui aime Marie, mange une pomme

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Extension à tous les clitiques du français normé.

Fragments de grammaire du français - Amblard 2006

Extension à tous les clitiques du français normé.

sur le groupe nominal :

- dislocation gauche et droite

  Ce type, Marie le voit trop.

- extraction d'un groupe nominal

  Pierre en voit la fin

Exemple d'analyse

Les enfants l'aiment

Lexique

les	$\lambda P.\mu Q.[\|[d\|P(d) \Rightarrow Q(d)]]$:	$\vdash k \otimes d/n$
$enfants$	$\lambda z.enfant(z)$:	$\vdash n$
$aimer$	$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e, x, y)$:	$\vdash V/d$
l'	$\lambda P \lambda u.P$	$\vdash G \setminus acc /_< clitique$
$\epsilon_{l'}$	$x^{(1)}$	$\vdash G \otimes (k \otimes d)$
$(voie)$	$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y, e) \wedge patient(e, u)$:	$\vdash (k \backslash (d \backslash v))/_< V$
$(comp)$	$\lambda P.P(e)$:	$\vdash c/t$
(sortie de la cliticisation)	$\lambda P.P$	$\vdash finclitique_> / acc$
entrée cliticisation	$\lambda P.P$	$\vdash clitique_> / v$
(flexion)	$\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e)$	$\vdash k \setminus t / finclitique$

Exemple d'analyse

Exemple d'analyse

$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e, x, y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$

Exemple d'analyse

$$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$$

$$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V$$

$$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)$$

Exemple d'analyse

$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$

$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V$

$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)$

$\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v$

$\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique$

Exemple d'analyse

$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$

$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<} V$

$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)$

$\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v$

$\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique$

$\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d$

$\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e,d) \wedge pres(e) :\vdash t$

55

Exemple d'analyse

$$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$$

$$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k \backslash (d \backslash v))/_{<} V$$

$$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k \backslash (d \backslash v)$$

$$\lambda P.P \vdash clitique_{>} / \, v$$

$$\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique$$

$$\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d$$

$$\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e,d) \wedge pres(e) :\vdash t$$

internalisation : $aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d) \wedge agent(e,d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge pres(e)$

Exemple d'analyse

$\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash (\epsilon, u, \epsilon) : d$

$\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V$

$\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)$

$\lambda P.P \vdash clitique_{>} \,/\, v$

$\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique$

$\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d$

$\lambda e.aimer(e,x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,d) \wedge pres(e) :\vdash t$

internalisation : $aimer(e,x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d) \wedge agent(e,d)]]) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge pres(e)$

réduction : $[|[d|enfant(d) \Rightarrow aimer(e,x^{(1)},d) \wedge agent(e,d)] \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge pres(e)]]$

55

Conclusions et Perspectives

Conclusions et Perspectives

Approche syntaxique:

- Définition algébrique des GMs
- Analyse de la fusion
- Représentation abstraite des lexiques
- GMs pour des langages théoriques

Conclusions et Perspectives

Approche syntaxique:

- Définition algébrique des GMs
- Analyse de la fusion
- Représentation abstraite des lexiques
- GMs pour des langages théoriques

Formalismes logiques et interface :

- Normalisation de la logique mixte
- GMCs
- Équivalence GM/GMC sans SMC
- Interface syntaxe / sémantique
- Fragments de grammaire du français.

Conclusions et Perspectives

- Syntaxe :
  - Extension de la couverture de la grammaire du français.
  - Modélisation de la Langue des Signes Française avec les GMs.
- Forme normale canonique pour les preuves de la logique mixte.
- Formalisation de la SMC pour les GMCs.
- Équivalence GM et GMC avec SMC.
- Sémantique :
  - Amélioration de l’interface syntaxe / sémantique.

Calculs de Représentations Sémantiques et Syntaxe Générative : Les Grammaires Minimalistes Catégorielles

1. Grammaires Minimalistes

2. Grammaires Minimalistes Catégorielles

3. Interface syntaxe / sémantique

4. Fragments de grammaire du français

Exemple d'analyse

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \qquad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}\,[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}\,[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}\,[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e. P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e. aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e. aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e. aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e. aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k \backslash (d \backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k \backslash (d \backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d \backslash v}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e. P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<} V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$
\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]
$$

$$
\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]
$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \qquad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}\,[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}\,[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}\,[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}\,[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}\,[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}\,[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e. P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k \backslash (d \backslash v))/_{<} V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k \backslash (d \backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d \backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \, / \, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d \backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d \backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \backslash acc \, /_{<} \, clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \backslash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P\lambda x_2\lambda y\lambda e.P(y,e)\wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x\lambda y\lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d\vdash d}{\lambda y\lambda e.aimer(e,u,y) : u:d\vdash V}[mg]}{\lambda x_2\lambda y\lambda e.aimer(e,u,y)\wedge patient(e,x_2) : u : d\vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y\lambda e.aimer(e,u,y)\wedge patient(e,v) : v:k, u:d\vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \dfrac{z:d\vdash d \qquad \dfrac{w : k\otimes d\vdash k\otimes d \quad \lambda y\lambda e.aimer(e,u,y)\wedge patient(e,v) : v:k,u:d\vdash d\backslash v}{\lambda y\lambda e.aimer(e,w,y)\wedge patient(e,w) : w:k\otimes d\vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z)\wedge patient(e,w) : z:d, w:k\otimes d\vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z)\wedge patient(e,w) : z:d, w:k\otimes d\vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G\otimes(k\otimes d) \qquad \dfrac{a : G\vdash G \qquad \dfrac{\lambda P\lambda u.P \vdash G\backslash acc /_{<} clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z)\wedge patient(e,w) : z:d,w:k\otimes d\vdash clitique}{\lambda u\lambda e.aimer(e,w,z)\wedge patient(e,w) : z:d,w:k\otimes d\vdash G\backslash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z)\wedge patient(e,w) : a:G, z:d, w:k\otimes d\vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z)\wedge patient(e,x^{(1)}) : z:d\vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \,/\, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \,\backslash\, acc \,/_{<}\, clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \,\backslash\, acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \, / \, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \setminus acc \, /_{<} \, clitique \qquad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \setminus acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \,/\, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \setminus acc /_{<} clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \setminus acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<} V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \,/\, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \,\backslash\, acc \,/_{<}\, clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \,\backslash\, acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \,/\, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \setminus acc /_{<} clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \setminus acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge \mathit{patient}(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.\mathit{aimer}(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.\mathit{aimer}(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.\mathit{aimer}(e,u,y) \wedge \mathit{patient}(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.\mathit{aimer}(e,u,y) \wedge \mathit{patient}(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]$$

$$\dfrac{\lambda P.P \vdash \mathit{clitique}_{>} \,/\, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.\mathit{aimer}(e,u,y) \wedge \mathit{patient}(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.\mathit{aimer}(e,w,y) \wedge \mathit{patient}(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.\mathit{aimer}(e,w,z) \wedge \mathit{patient}(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.\mathit{aimer}(e,w,z) \wedge \mathit{patient}(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash \mathit{clitique}}[mg]$$

$$\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \backslash \mathit{acc} /_{<} \mathit{clitique} \quad \lambda e.\mathit{aimer}(e,w,z) \wedge \mathit{patient}(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash \mathit{clitique}}{\lambda u \lambda e.\mathit{aimer}(e,w,z) \wedge \mathit{patient}(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \backslash \mathit{acc}}[mg]}{\lambda e.\mathit{aimer}(e,w,z) \wedge \mathit{patient}(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash \mathit{acc}}[mg]}{\lambda e.\mathit{aimer}(e,x^{(1)},z) \wedge \mathit{patient}(e,x^{(1)}) : z : d \vdash \mathit{acc}}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$
\dfrac{v : k \vdash k \qquad \dfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \dfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]
$$

$$
\dfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} \,/\, v \qquad \dfrac{z : d \vdash d \qquad \dfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]
$$

$$
\dfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \dfrac{a : G \vdash G \qquad \dfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \,\backslash\, acc \,/_{<}\, clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \,\backslash\, acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}[mg]
$$

Exemple d'analyse

$$
\cfrac{v : k \vdash k \qquad \cfrac{\lambda P \lambda x_2 \lambda y \lambda e.P(y,e) \wedge patient(e,u) :\vdash (k\backslash(d\backslash v))/_{<}V \qquad \cfrac{\lambda x \lambda y \lambda e.aimer(e,x,y) :\vdash V/d \quad u : d \vdash d}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) : u : d \vdash V}[mg]}{\lambda x_2 \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,x_2) : u : d \vdash k\backslash(d\backslash v)}[mg]}{\lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}[mg]
$$

$$
\cfrac{\lambda P.P \vdash clitique_{>} / v \qquad \cfrac{z : d \vdash d \qquad \cfrac{w : k \otimes d \vdash k \otimes d \quad \lambda y \lambda e.aimer(e,u,y) \wedge patient(e,v) : v : k, u : d \vdash d\backslash v}{\lambda y \lambda e.aimer(e,w,y) \wedge patient(e,w) : w : k \otimes d \vdash d\backslash v}[mv]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash v}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}[mg]
$$

$$
\cfrac{x^{(1)} :\vdash G \otimes (k \otimes d) \qquad \cfrac{a : G \vdash G \qquad \cfrac{\lambda P \lambda u.P \vdash G \backslash acc /_{<} clitique \quad \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash clitique}{\lambda u \lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : z : d, w : k \otimes d \vdash G \backslash acc}[mg]}{\lambda e.aimer(e,w,z) \wedge patient(e,w) : a : G, z : d, w : k \otimes d \vdash acc}[mg]}{\boxed{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}}[mg]
$$

Exemple d'analyse

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} / \, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \mathbin{/} acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \ / \ acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \ / \ finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \;/\; finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : \vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>}\ /\ acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t\ /\ finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : \vdash k \setminus t \;/\; finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}\,[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \;/\; finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \ / \ acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : \vdash k \setminus t \ / \ finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t} [mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t} [mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \;/\; finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}\,[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e,x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}\,[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \ / \ acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \ / \ finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t} [mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t} [mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>}\;/\;acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t\;/\;finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}[mg]$$

$$\frac{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, d) \wedge pres(e) :\vdash t}[mv]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\boxed{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[||[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}\,[mg]$$

$$\frac{\mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d \quad \boxed{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, d) \wedge pres(e) :\vdash t}\,[mv]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \;/\; finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}\,[mg]$$

$$\frac{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, d) \wedge pres(e) :\vdash t}\,[mv]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \;/\; acc \qquad \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e,x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \;/\; finclitique \qquad \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \qquad \lambda x \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \qquad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}\,[mg]$$

$$\frac{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d \qquad \lambda e.aimer(e,x^{(1)},z) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}{\lambda e.aimer(e,x^{(1)},\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e,x^{(1)}) \wedge agent(e,d) \wedge pres(e) :\vdash t}\,[mv]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}\,[mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}\,[mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[|[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d}\,[mg]$$

$$\frac{\mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, d) \wedge pres(e) :\vdash t}\,[mv]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P \vdash finclitique_{>} \,/\, acc \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash acc}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique} [mg]$$

$$\frac{\lambda P \lambda x \lambda e.P \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) :\vdash k \setminus t \,/\, finclitique \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) : z : d \vdash finclitique}{\lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t} [mg]$$

$$\frac{b : k \vdash k \quad \lambda x \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, x) \wedge pres(e) : z : d \vdash k \setminus t}{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t} [mg]$$

$$\frac{\lambda P.\mu Q.[||[d|P(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d/n \quad \lambda z.enfant(z) :\vdash n}{\mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d} [mg]$$

$$\frac{\mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]] :\vdash k \otimes d \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, z) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k, z : d \vdash t}{\boxed{\lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, d) \wedge pres(e) :\vdash t}} [mv]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c}[mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c} [mg]$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c}[mg]$$

internalisation des prédicats :

$$aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[|[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d) \wedge agent(e, b)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge pres(e)$$

Exemple d'analyse

$$\frac{\lambda P.P(e) :\vdash c/t \quad \lambda e.aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) : b : k \vdash k, z : d \vdash t}{aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d)]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge agent(e, b) \wedge pres(e) :\vdash c} [mg]$$

internalisation des prédicats :

$$aimer(e, x^{(1)}, \mu Q.[||[d|enfant(d) \Rightarrow Q(d) \wedge agent(e, b)]]]) \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge pres(e)$$

réductions:

$$[||[d|enfant(d) \Rightarrow aimer(e, x^{(1)}, d) \wedge agent(e, b)] \wedge patient(e, x^{(1)}) \wedge pres(e)]])$$